FACULTÉ DE MÉDECINE DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

1912-1913 N° 1001

LES « MYCODERMA »

LEUR ROLE EN PATHOLOGIE

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le Samedi 8 Mars 1913

POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Louis JANNIN

Né le 8 Mars 1886, à Bezonvaux (Meuse)

Licencié ès Sciences (1912)
Préparateur d'Histoire naturelle médicale (1910)
Reçu au Concours de l'Ecole Normale Supérieure (Sciences mathématiques)
et Bourses de Licence (1906)
Lauréat de la Faculté de médecine
(Prix d'Anatomie et d'Histologie, mention très honorable, 1909)
Ancien Assistant au laboratoire de Physiologie (1909)
Ancien Externe des Hôpitaux (1910)

Examinateurs de la Thèse :

MM.	VUILLEMIN	professeur . .	*Président.*
	ÉTIENNE	professeur . .	*Juges.*
	ZILGIEN	agrégé	
	L. SPILLMANN	agrégé	

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

NANCY
IMPRIMERIE ALBERT BARBIER
4, QUAI CHOISEUL, 4

1913

FACULTÉ DE MÉDECINE DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

1912-1913 N° 1001

LES «MYCODERMA»

LEUR ROLE EN PATHOLOGIE

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le Samedi 8 Mars 1913

POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Louis JANNIN

Né le 8 Mars 1886, à Bezonvaux (Meuse)

Licencié ès Sciences (1912)
Préparateur d'Histoire naturelle médicale (1910)
Reçu au Concours de l'Ecole Normale Supérieure (Sciences mathématiques) et Bourses de Licence (1906)
Lauréat de la Faculté de médecine (Prix d'Anatomie et d'Histologie, mention très honorable, 1909)
Ancien Assistant au laboratoire de Physiologie (1909)
Ancien Externe des Hôpitaux (1910)

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Examinateurs de la Thèse :

MM.	VUILLEMIN	professeur . .	*Président.*
	ÉTIENNE	professeur . .	*Juges.*
	ZILGIEN	agrégé	*Juges.*
	L. SPILLMANN	agrégé	*Juges.*

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

NANCY
IMPRIMERIE ALBERT BARBIER
4, QUAI CHOISEUL, 4

1913

UNIVERSITÉ DE NANCY. FACULTÉ DE MÉDECINE

Doyen : M. GROSS, O ✻, I ⓘ.
Assesseur : M. WEISS, ✻, I ⓘ.
Professeurs honoraires : MM. BEAUNIS, ✻, I ⓘ ; NICOLAS, I ⓘ ; PRENANT, ✻, I ⓘ, BERNHEIM, O ✻, I ⓘ.

Professeurs : MM.

Clinique chirurgicale	GROSS, O ✻, I ⓘ.
Physique médicale	CHARPENTIER, ✻, I ⓘ.
Médecine opératoire	CHRÉTIEN, I ⓘ.
Clinique chirurgicale	WEISS, ✻, I ⓘ.
Chimie médicale et toxicologie	GARNIER, I ⓘ.
Clinique médicale	SPILLMANN, I ⓘ.
Clinique obstétricale et Accouchements	A. HERRGOTT, ✻, I ⓘ.
Hygiène	MACÉ, I ⓘ.
Clinique médicale	SIMON, I ⓘ.
Physiologie	MEYER, ✻, I ⓘ.
Pathologie gén. et Pathologie interne.	ETIENNE, I ⓘ.
Histoire naturelle médicale	VUILLEMIN, I ⓘ.
Clinique ophtalmologique	ROHMER, I ⓘ.
Medecine légale	PARISOT, ✻, I ⓘ.
Clinique des maladies des enfants	HAUSHALTER, I ⓘ.
Histologie	BOUIN, I ⓘ.
Anatomie descriptive	ANCEL, I ⓘ.
Anatomie pathologique	HOCHE, I ⓘ.

Professeurs-adjoints : MM.

Clinique d'électrothérapie (1)	GUILLOZ, ✻, I ⓘ.
Pathologie externe	VAUTRIN, I ⓘ.

Chargés de Cours complémentaires : MM.

Clinique des maladies des vieillards.	N.
Clinique des maladies syphilitiques et cutanées	L. SPILLMANN, I ⓘ, agrégé libre
Accouchements	SCHUHL, I ⓘ, agrégé libre.
Clinique de chirurgie infantile et d'orthopédie (1)	FRŒLICH, I ⓘ, id.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie (1)	JACQUES, I ⓘ, id.
Clinique des voies urinaires (1)	ANDRÉ, I ⓘ, id.
Clinique des maladies mentales	PARIS, I ⓘ.
Médecine opératoire	MICHEL, I ⓘ, agrégé libre.
Thérapeutique et Matière médicale.	ZILGIEN, I ⓘ, id.

Agrégés en exercice

MM. GUILLOZ, ✻, I ⓘ.	MM. COLLIN, A ⓘ.	MM. BUSQUET.
LAMBERT, I ⓘ.	DUFOUR, I ⓘ.	LUCIEN, A ⓘ.
RICHON, A ⓘ.	SENCERT, A ⓘ.	BINET.
G. GROSS, I ⓘ.	ROBERT, A ⓘ.	PERRIN, A ⓘ.
FRUHINSHOLZ, I ⓘ.		

Agrégés libres

MM. REMY, A ⓘ, FÉVRIER, O ✻, I ⓘ, ZILGIEN, I ⓘ, FRŒLICH, I ⓘ, SCHUHL, I ⓘ, JACQUES, I ⓘ, ANDRÉ, I ⓘ, MICHEL, I ⓘ, L. SPILLMANN, I ⓘ.

M. F. LAMBERT DES CILLEULS, ✻, ⚜, I ⓘ, Secrétaire.

(1) Fondation de l'Université.

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ni les approuver ni les improuver.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR VUILLEMIN

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'INSTITUT

MEIS ET AMICIS

INTRODUCTION

On désigne sous le nom de *Mycoderma*, un genre de « Fungi imperfecti » saprophytes ou parasites connus uniquement sous une forme réduite à une grande simplicité : filaments hyalins cloisonnés produisant, par désarticulation, des spores mycéliennes qui assurent à elles seules la perpétuation de l'espèce : la distinction entre l'appareil végétatif et l'appareil reproducteur est fort peu tranchée puisque des parties quelconques du mycélium sont capables de fonctionner comme spores sans subir une différenciation morphologique accentuée.

Le type du genre est la Mucédinée connue sous le nom d'*Oidium lactis*, répandue dans la nature sur des milieux variés, où elle présente des développements spontanés (voiles sur les milieux liquides, enduits crémeux ou duveteux sur les milieux solides). En outre des champignons du type *Oidium lactis*, le genre *Mycoderma* réunit des Arthrosporés à gros mycélium rangés actuellement dans le groupe médical des *Oospora* à

côté des Microsiphonés *(Nocardia, Actinomyces)* ; les ectophytes des teignes, certains champignons des mycétômes, les parasites encore mal connus des dermatites américaines présentent les caractères fondamentaux du genre *Mycoderma*.

Les *Mycoderma* dont l'étude a été choisie par nous dès 1910 comme sujet de thèse, constituaient il y a peu d'années encore un chapitre fort restreint de la matière morbifique. Ils paraissent cependant avoir été observés depuis plus d'un demi-siècle par les anciens auteurs qui en avaient reconnu la présence chez l'homme ; bien des champignons insuffisamment décrits : « tubes mycéliens à cellules articulées », signalés par Grüby, Bennett (1842), Remak (1845), Robin, comme parasites de l'appareil pulmonaire et du tube digestif, sont des *Mycoderma*. En 1882, Babes trouve un *Mycoderma* végétant à la surface d'ulcérations pustuleuses du derme et lui attribue un rôle spécifique dans la production de la maladie. Mais les découvertes de la bactériologie font abandonner l'étude de ces champignons qui, bien que rencontrés assez souvent dans des produits pathologiques, sont jugés peu intéressants et dépourvus de tout pouvoirs nocif. Les caractères botaniques et biologiques de l'*Oidium lactis* font cependant l'objet d'un grand nombre de recherches, soit au point de vue des affinités de ce champignon avec des champignons dits « supérieurs » (de Bary, Brefeld, Billroth, Hansen, Haberlandt, etc.), soit au point de vue de son rôle dans les réactions fermentatives utilisées dans l'industrie. Seul, Grawitz étudie l'*Oidium lactis* dans ses rapports avec l'homme et s'efforce d'établir ses relations avec les

champignons des teignes : il obtient même avec l'*Oidium* des herpès expérimentaux.

En 1891, Vuillemin retrouve des *Mycoderma* dans les expectorations des phtisiques, et en précise les caractères. Depuis cette époque, les *Mycoderma* sont plus souvent observés et étudiés. Cao (1900) les isole de divers produits normaux ou pathologiques de l'économie humaine (sécrétions conjonctivales, pustules cutanées, expectorations, etc.) et tente d'établir une classification des espèces d'après les caractères de culture et d'inoculation. Gueguen (1904) ne décrit que deux *Mycoderma* parasites de l'homme, l'un sous le nom d'*Oidium* (*Oidium subtile cutis* de Babes, l'autre sous le nom d'*Oospora* (*Oospora pulmonea Sacc.*).

En 1910, le genre *Mycoderma* était inconnu en médecine et ses rares représentants étaient dispersés soit dans le genre *Oospora*, soit dans le genre *Oidium* Lk ; on ne connaissait à cette époque qu'un seul « parasite pathogène », celui de Babes, les autres étant considérés, pour employer l'expression de de Beurmann, comme des « parasites saprophytes » dont le parasitisme n'était même pas établi d'une façon rigoureuse.

Le peu d'importance attribué à ces champignons dont la présence dans divers produits pathologiques avait attiré notre attention nous détermina précisément à en entreprendre l'étude. Nous étions loin de prévoir la place importante qu'allait prendre le *Mycoderma* en Parasitologie. En 1910, en effet deux observations retentissantes, celles de de Beurmann, Gougerot et Vaucher ; de Balzer, Burnier et Gougerot, démontrent le rôle spécifique des *Mycoderma* du type *Oidium*

lactis dans la production des dermatomycoses. Les affinités des *Mycoderma* avec les parasites des dermatites américaines sont alors entrevues ; le rôle pathogène des *Mycoderma* n'est plus douteux ; en 1912, une de nos observations crée au parasite une place parmi les associations de la tuberculose. Enfin nos recherches nous conduisent à affirmer que les *Mycoderma* exercent une action importante dans la production des états morbides de l'intestin, soit en favorisant, soit en perpétuant les développements microbiens. Le récent traité de Verdun (1913) donne toute son ampleur à la question des *Mycoderma* ; il enlève à notre thèse une bonne partie de son originalité ; mais d'autre part il en met bien en évidence l'intérêt actuel.

Nous ne prétendons pas avoir fait un travail complet et à l'abri des critiques, étant donné le temps relativement court dont nous disposions et la diversité des points sur lesquels ont porté nos recherches. Tout ce qu'il contient de bon doit être considéré comme la part de travail de notre excellent maître le Professeur Vuillemin. C'est lui qui nous a fourni les idées directrices, les documents premiers et précis, sans lesquels notre étude eut été mal entreprise ; c'est lui qui ayant repris l'étude des *Mycoderma* abandonnée depuis un demi-siècle a précisé les caractères du genre, en a élargi les limites, et a préparé un chapitre nouveau de la Parasitologie. Nous lui faisons hommage de ce travail que nous aurions souhaité plus digne du maître qui l'a inspiré. Mais nous sommes certain qu'en vrai savant, il excusera les fautes ou les oublis d'un débutant et appréciera surtout nos efforts et notre bonne volonté.

Nous ne pouvons en quelques mots exprimer tous nos sentiments d'admiration et de reconnaissance pour le Maître qui nous a accordé sa confiance, nous a instruit et s'est intéressé à notre succès. Notre plus grande fierté sera toujours de pouvoir dire que nous avons été son élève et son ami ; jamais la figure du maître indulgent et aimé ne s'effacera de notre souvenir.

Nous adressons, ainsi que le permet l'usage, nos remerciements à tous ceux qui, dans des branches variées, nous ont communiqué un peu de leur savoir ; à tous les maîtres qui nous ont guidé pendant notre jeunesse ; à nos maîtres de Mathématiques spéciales, particulièrement au professeur Faillot, dont nous fûmes l'élève pendant quatre ans ; à nos maîtres de la Faculté des Sciences, les professeurs Molk, Vogt, Blondlot, Nicklès, Cuénot, Gain, Le Monnier ; à tous nos maîtres de la Faculté de Médecine.

Nous serions ingrat de ne pas témoigner toute notre reconnaissance au Docteur Hecht, chef des travaux à la Faculté des Sciences pour la sympathie précieuse qu'il nous a toujours témoignée et pour les conseils et l'appui qu'ils nous a donnés en maintes circonstances.

Il nous reste un dernier devoir à remplir, c'est de remercier le professeur G. Etienne et les professeurs agrégés L. Spillmann et Zilgien qui veulent bien aujourd'hui nous faire subir notre dernier examen de Médecine.

PLAN DU TRAVAIL

Dans la première partie, nous décrivons les caractères botaniques du genre *Mycoderma*, rapportés particulièrement à l'espèce type *Oidium lactis*. Les caractères cytologiques ont été bien étudiés par Guilliermond (Etude sur le développement et la structure de l'*O. lactis*, 1900) et il ne nous a guère été possible d'apporter des précisions nouvelles ; nous avons essayé de définir le rôle important de l'appareil vacuolaire considéré comme organe d'isolement et d'utilisation des réserves.

Les nombreux échantillons de *Mycoderma* que nous avons isolés et examinés nous ont permis de comparer et de préciser les caractères du mycélium ; nous avons constaté que l'aspect typique sous lequel on décrit ces champignons n'est pas constant et présente des variations qui rendent le diagnostic difficile pour un observateur non prévenu. Nous avons tenté de préciser ces différents aspects d'après nos observations personnelles. Nous avons également décrit pour la première fois des

formes pseudo-conidiennes, observées peut-être accidentellement par Hansen et Holtz, mais obtenues par nous d'une façon constante chez une des espèces que nous avons cultivées.

Au point de vue des affinités des *Mycoderma* avec les champignons supérieurs, nos essais ne nous permettent d'apporter aucun fait nouveau, si ce n'est des résultats négatifs à ajouter à la liste déjà longue de ceux obtenus jusqu'ici.

Dans la deuxième partie (cultures et études biologique) nous avons pu, grâce aux nombreuses espèces parasites et saprophytes que nous avons réunies, établir une classification complète des types de culture que nous avons groupés d'une façon utile au médecin.

Les descriptions de cultures données par Cao (1900) ont été consultées avec circonspection car elles ne se rapportent pas exclusivement à des *Mycoderma*.

Nous avons cultivé nos champignons sur différents milieux nouveaux, en particulier sur des milieux chimiquement définis, de composition simple.

Une question importante, plus encore pour le médecin que pour le mycologue, est celle de l'unité ou de la pluralité des espèces du type *O. lactis*. Cao a tenté le premier d'élucider cette question en utilisant les caractères culturaux et morbifiques des *Mycoderma*. Nous avons repris cette étude avec les parasites isolés de produits pathologiques ou normaux de l'économie humaine et nous en donnons les résultats.

La troisième partie est consacrée à l'étude des différentes espèces pathogènes et parasites de l'homme ; parmi elles nous avons personnellement étudié les

parasites du tube digestif et de l'appareil respiratoire, et nous avons cherché à établir les actions modificatrice ou pathogène qu'ils peuvent exercer vis-à-vis de l'organisme humain.

L'étude *in vitro* de la symbiose de certains microbes pathogènes et des *Mycoderma* nous a permis d'établir des conclusions simples relatives au rôle de ces derniers organismes au cours des infections du tube digestif. Cette étude basée sur de nombreuses expériences dont nous n'avons reproduit que les plus caractéristiques est seulement commencée ; elle mérite d'être poursuivie au laboratoire et à la clinique, car elle est susceptible d'apporter des indications précieuses pour le pronostic et la thérapeutique de certaines maladies à localisation intestinale.

Les parasites de l'appareil pulmonaire ont été l'objet de recherches poursuivies par nous depuis deux ans soit à l'autopsie, soit sur des porteurs de *Mycoderma*. La localisation précise de ces parasites était en effet jusqu'a présent mal déterminée ; en réalité, l'origine pulmonaire des *Mycoderma* ne peut être démontrée que par un ensemble de preuves tirées de l'examen direct et de l'étude des modifications humorales chez l'être parasité. Ayant établi la méthode à suivre pour affirmer le développement intrapulmonaire des *Mycoderma*, nous indiquons quels sont, à notre avis, la signification et l'importance de ce développement.

Nous avons précisé les caractères d'une espèce intéressante, isolée de crachats, à laquelle nous donnons le nom de *Mycoderma Bogolepoffii* n° 4.

L'étude des dermatomycoses à *Mycoderma* ne con-

tient de personnel que ce qui nous a été suggéré par la comparaison des cas actuellement connus. Nous ajoutons à la liste de ces mycoses le cas de Sakurane dans lequel l'agent morbifique nous paraît être un *Mycoderma.*

Nous terminons par une étude sommaire des *Mycoderma* des mycétômes.

CHAPITRE I

LE GENRE « MYCODERMA »

Persoon (*Mycol. europaea* I. 1822) avait entrevu la nature mycélienne des pellicules qui se développent à la surface de certains liquides fermentés, et les rapportait d'après des analogies superficielles à des Champignons voisins des Trémelles. Il crée pour ces Champignons le genre *Mycoderma* (1822) dont il distingue quatre espèces.

Ce genre est adopté par Desmazières qui, l'année suivante (*Catalogue des plantes omises dans la Botanographie belgique et les flores du nord de la France*, Lille 1823) reconnaît la texture du voile formé de filaments moniliformes simples ou rameux ; il croit à leur nature animale à cause des mouvements observés dans de petits corps situés à l'intérieur du protoplasma ; il en fait définitivement des Champignons en 1826 (*Observ. botaniques et zoologiques*, Lille 1826. — *Ann. des Sciences nat.*, t. X, 1827).

Vuillemin prend pour type du genre *Mycoderma* le *M. malti juniperini* Desm. 1826, trouvé à la surface des résidus de distillation de l'eau-de-vie de genièvre, et dont la structure est analysée et figurée avec précision par Desmazières.

M. malti juniperini Desm. 1826.

Filamentibus simplicibus ramosisve subflexuosis non moniliformibus in pelliculam albam rugatam intertextis. Articuli secedentes in forma parallelogrammi angulis rectis apice rotundatis.

Supra maltum aquæ-vitae juniperini.

La dissociation du mycélium en articles est nettement spécifiée.

Le même Champignon devient successivement : *Oidium lactis* Fresen. 1850 ; *Mycoderma lactis butyri* Desm. 1853 ; *Oospora lactis* Sacc. 1886. Il est identifié avec le *Chalara mycoderma* Bonorden 1851, le *Geotrichum Mycoderma* Sacc. 1886, les *Coprotrichum cinereum* et *purpurascens Bonord.*, l'*Oidium obtusum Thüm.*

La description et les figures de Desmazières ne permettent pas de douter de l'identité du *Mycoderma* avec les espèces décrites par Fresenius sous le nom d'*Oidium lactis* et par Saccardo sous le nom d'*Oospora lactis*. « Le changement du nom *malti juniperini* en *lactis* peut à la rigueur se soutenir par suite de sa vulgarisation et de sa forme plus simple, ou comme nom collectif convenant à une série de petites espèces mal distinguées de l'espèce primitive » (Vuillemin). Le *Mycoderma lactis butyri* Desm. 1853 rentre vraisemblablement dans cette série d'espèces.

Les *Coprotrichum* de Bonorden, espèces végétant d'ordinaire sur des matières en putréfaction ne diffèrent pas, pour Saccardo, du *Mycoderma* de Desmazières.

Quant au *Chalara Mycoderma*, moisissure à mycélium gris, d'aspect grossièrement identique au *Mycoderma* (caractères mycéliens, production de voiles), la formation des spores par étranglement et non par dissociation du mycélium sépare nettement cette espèce de celle qu'a décrite Desmazières.

« On aurait quelque raison d'invoquer le principe de priorité en faveur du genre *Geotrichum* Link 1809. Mais le *Geotrichum candidum*, espèce unique de Link, est un simple facies des *Mycoderma* développé sur un terrain aride, autant du moins qu'on en puisse juger. Le genre *Mycoderma* connu sous ses différents aspects est mieux défini et plus solide.

Il comprend exclusivement les espèces où les conidies vraies sont inconnues, où la multiplication est assurée par des articles issus de la désagrégation des filaments du thalle. Les articles sont des tronçons de cylindre courts, coupés carrément ou secondairement arrondis. S'ils épaississent leur membrane, ils passent aux chlamydospores qui sont encore des thallospores répondant originellement au type arthrosporé. » (Vuillemin).

Les raisons de priorité conduisent à adopter le nom générique de *Mycoderma* ; existe-t-il donc des motifs qui permettent d'accepter les dénominations fréquemment usitées d'*Oospora lactis* et d'*Oidium lactis*, soit parce qu'elles correspondent à des caractères mieux définis, soit parce qu'elles offrent plus de commodité ?

« Le changement du nom générique *Mycoderma* en *Oidium*, *Oospora* est injustifié et n'a fait naître que des confusions ». (Vuillemin).

I. — Link donne le nom d'*Oidium* à des Champignons à organisation élémentaire, formés de filaments cloisonnés donnant à leur extrémité des cellules en chapelet qui se détachent à maturité. Ce nom « appliqué par Link à des Blastosporés (*Monilia*), à des Arthrosporés (*Torula*, *Sporendonema*), à des excroissances pathologiques (poils d'Erinose) à des appareils Conidiens de *Myxotrichum* et d'Erysiphées est limité à ces derniers à la suite des découvertes des frères Tulasne par tous les systématiciens modernes ». Le terme d'*Oidium* ne peut être employé en médecine, étant réservé à des Ascomycètes parasites des végétaux (parasites de la famille des Erysiphées). (1).

Cependant le nom d'*Oidium* a été appliqué à de nombreux parasites de l'homme végétant sous forme oïdienne ou soi-disant oïdienne. La diagnose de Link ne peut d'ailleurs s'adapter à la majorité de ces parasites :

Mycélium rampant, cloisonné, à filaments isolés. Conidiophores simples, dressés, cloisonnés, se dissociant en conidies caténulées, ovoïdes ou cylindroïdes.

---

(1) *Oidium monilioides*, forme conidienne de l'*Erysiphe graminis* (blanc des céréales).

O. Erysiphoïdes, forme conidienne de l'*Erysiphe* communis.

O. Tuckeri, forme conidienne de l'*Uncinula americana* (oïdium de la vigne).

O. Leucoconium, forme conidienne du *Sphaerotheca pannosa* (blanc du pêcher et du rosier), etc. etc.

Cette diagnose ne pouvait convenir, parmi les parasites de l'homme, qu'aux champignons arthrosporés. Le mal n'eut pas été grand si le nom d'*Oidium* avait été strictement limité à ces espèces, et on ne doit pas critiquer outre mesure les dénominations d'*Oidium Schönleini* (Lebert 1845), d'*Oidium tonsurans* (Zopf 1890) d'*Oidium furfur* (Zopf) employées pour les Arthromycètes des teignes que l'on désigne actuellement par les noms médicaux d'*Achorion*, *Trichophyton* et *Microsporon* ; il en est de même pour l'*Oidium sublile* de Babes et l'*Oidium pulmoneum* de Bennett, qui sont des *Mycoderma*.

Mais parlez d'*Oidium* aux médecins ; tous connaissent ce genre que personnifie pour eux le Champignon du muguet ; et en fait, l'*Oidium lactis* a été confondu plus d'une fois avec l'*Oidium albicans*. Robin (*Hist. nat. des végétaux parasites*) place l'*Endomyces albicans* dans le genre *Oidium Link*. Cao appelle *Oidium* « tous les Champignons formés de chaînes de cellules elliptiques ou ovoïdes » et décrit sous ce nom des Blastomycètes variés. On devine quelles confusions s'ensuivent : je n'en veux pour exemple que la suggestive communication recueillie dans les comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences (Desmartis et Bouché de Vitray, 1864). « Depuis 1852, date d'apparition de l'*Oidium Tuckeri* sur la Vigne, le nombre des maladies causées par l'*Oidium albicans*, parasite du muguet, est plus considérable. Il y a là plus qu'une coïncidence. » Les auteurs concluent que les deux parasites n'appartiennent pas à une même espèce, mais

tout au moins à la même famille, au même genre, et que l'*Oidium Tuckeri* est inoculable à l'homme.

Il faut avoir fait la bibliographie des « Oïdiomycoses » pour constater combien peu nombreuses sont celles causées par des *Oidium* vrais ; presque tous les travaux auxquels on est renvoyé se rapportent à des mycoses à *Endomyces albicans*, quelques-uns aux dermatites de Gilchrist.

Ni le nom d'*Oidium* ni celui d' « Oïdiomycose » ne doivent être conservés ; on peut cependant continuer à dire « fructification oïdienne » comme on dit « aspect levuriforme », ces expressions étant applicables à des apparences banales produites par des Champignons variés. Le nom d'*Oidium* sera rayé une fois pour toutes de la nomenclature des espèces médicales, même pour les espèces répondant à la diagnose de Link, à fortiori pour les *Endomyces*, *Monilia* et autres Blastomycètes.

II. — Le genre *Oospora* jouit actuellement d'une grande vogue en Parasitologie. Mais depuis longtemps il n'a plus aucune valeur botanique. Wallroth créant le genre *Oospora* en 1830 y réunit des *Torula* et des espèces diverses d'*Oidium* dont la place dans ce dernier genre ne lui paraît pas absolument satisfaisante. « Le genre *Oospora* ne figure plus dans le Nomenclator fungorum de Streinz (1862), car les espèces de Wallroth étaient tombées en synonymie. Saccardo, Lindau ont tenté de tirer ce genre d'un juste oubli. Mais parmi les 90 espèces que ce dernier y rattache, nous n'en trouvons que deux de Wallroth : *Oospora uredinis* qui de l'aveu de Lindau est probablement un *Erineum*,

Oospora virescens qui est un *Torula* mal défini. » (Vuillemin).

Il est à remarquer que Saccardo place l'un à côté de l'autre dans le genre *Oospora*, le *Mycoderma* sous le nom d'*Oospora lactis* et l'*Achorion* sous le nom d'*Oospora porriginis*. Il saisit donc les caractères communs aux *Mycoderma* et aux Champignons des teignes, caractères communs affirmés par le grand précurseur que fut Grawitz et admis à l'heure actuelle.

Sauvageau et Radais (1892) rétablissent le genre *Oospora* pour y placer les Champignons de l'actinomycose (*Oospora bovis*, *Oospora Försteri*, etc.), et le définissent « par les spores en chapelet apparaissant à l'extrémité de courtes ramifications latérales ».

Ce caractère sert depuis à tous les auteurs pour faire revivre le genre.

Guéguen (*Champignons parasites de l'homme et des animaux* 1904) accepte le genre *Oospora* accru des Champignons à thalle bactériforme décrits sous les noms de *Discomyces*, *Actinomyces*, *Nocardia*, *Streptothrix* et en donne la diagnose :

Genre *Oospora* Wallroth 1833.

Mycélium formant un feutrage peu serré ou au contraire des coussinets plus ou moins compacts. Conidiophores courts cylindriques, délicats, terminés par une chaînette de conidies globuleuses ou ovoïdes, hyalines ou de couleur claire.

Dans cette diagnose, le mode de formation des spores par morcellement du mycélium n'est pas explicitement mentionné.

Guéguen établit deux grandes classes parmi les Oos-

porées : 1° les *Oospora* continus (à mycélium de calibre excessivement ténu, $\leqslant 1\ \mu$, à cloisons rares) qui comprennent les Champignons de l'actinomycose ainsi qu'un ectophyte des téguments, le *Microsporon minutissimum* (*Oospora minutissima* Guég.) agent de l'érythrasma ; 2° les *Oospora* septés :

« Mycélium de calibre supérieur à 1 μ, cylindrique, nettement cloisonné, non dissocié, et produisant habituellement des conidiophores sur le corps même de l'hôte ».

Guéguen place dans ce groupe deux espèces parasites de l'homme : tout d'abord un Champignon des teignes dont on connaît exclusivement le mode de fructification oïdienne, l'*Oospora canina* ; en second lieu un des deux *Mycoderma* connus à cette époque comme parasites de l'homme, antérieurement dénommé par Saccardo *Oospora pulmonea* (*O.dium pulmoneum* de Be. nett). Par contre il isole comme représentant unique du genre *Oidium* Link l'*Oidium subtile* de Babes qui ne diffère absolument pas de l'*Oospora pulmonea !*

Le genre *Oospora* de Guéguen est fort mal conçu, puisque d'une part, de l'aveu de l'auteur il comprend les espèces « où les conidies naissent par *étranglement* (Abschnürung des mycologues allemands) de bourgeons terminaux successifs », et que d'autre part Guéguen y place précisément des Champignons à caractères nets d'Arthrosporés tels que des Champignons des teignes et un *Mycoderma.*

Tel qu'on le comprend actuellement, le genre *Oospora* rassemble des espèces qui ont toutes un caractère essentiel commun, à savoir la production de spores

terminales par *morcellement* des filaments, morcellement débutant d'ordinaire par les rameaux aériens et se propageant au mycélium couché ; ce morcellement terminal, quelquefois intercalaire est précisément caractéristique des *Arthrosporés* tel que Vuillemin les a définis : Hyphomycètes où la multiplication est assurée par des articles issus de la désagrégation des filaments du thalle, tronçons de cylindre coupés carrément et secondairement arrondis.

La division des *Oospora* actuellement adoptée ne diffère de celle de Guéguen que par les noms : les *Oospora* continus y sont groupés sous le nom de *Nocardia* (Microsiphonés de Vuillemin) ; quant aux *Oospora* septés de Guéguen, à calibre $> 1\ \mu$, ils y reconstituent le genre *Mycoderma* longtemps méconnu et rétabli selon les conceptions de Vuillemin. La diagnose de l'espèce type reste celle de Desmazières (1).

Le genre *Mycoderma* désigne donc à l'heure actuelle un genre d'Arthrosporés placés par les parasitologues dans le groupe médical des *Oospora*, genre bien défini dans ses caractères fondamentaux, moins défini dans son étendue : L'*Oidium lactis*, ou si l'on veut, ses variétés

(1) On ne doit pas confondre les *Mycoderma* avec les espèces levuriformes anascosporées connues dans l'industrie des fermentations sous le nom vulgaire de Mycodermes. Les Mycodermes forment également des voiles excavés en forme de coupe sur les milieux liquides ; mais ne possèdent aucun caractère d'Arthrosporé. Ce sont des cellules mycéliennes qui se reproduisent par bourgeonnement et auxquelles l'absence d'ascospores n'a pas permis d'attribuer le nom de *Saccharomyces* ; on s'est contenté du nom commun de Mycodermes, c'est-à-dire champignons formant des voiles.

parasites (*Mycoderma subtile, M. pulmoneum, M. cutaneum*) en constituent le prototype. Les Champignons des teignes y sont rattachés virtuellement pour la plupart et le nom de *Mycoderma* a déjà remplacé pour quelques-uns celui d'*Oospora* (*M. canina*) ; cependant il est encore plus commode de nommer et d'étudier les ectophytes des teignes d'après leurs rapports avec l'hôte et d'après les lésions qu'ils déterminent. Des parasites encore mal connus, (parasites des dermatites américaines ou *Zymonéma* de Gilchrist ; certains parasites des mycétômes désignés sous le nom d'*Oospora* ou *Madurella*) sont également rattachés au genre *Mycoderma* sous les noms de *M. Gilchristi*, *M. Tozeuri*, *M. Mycetomi*.

La limite du genre est encore mal définie et paraît devoir englober la plupart des Arthrosporés parasites.

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE II

CARACTÈRES CYTOLOGIQUES

§ I. — Protoplasme

I. — Généralités

L'aspect variable que présente le contenu des cellules de *Mycorderma* frappe tout d'abord l'observateur; tantôt homogène, réfringent et hyalin, tantôt semé de cavités où s'agitent de fines particules, tantôt rempli de globules réfringents pressés les uns contre les autres, tantôt creusé d'énormes vacuoles qui occupent presque toute la cellule, tels sont des aspects divers du protoplasma.

C'est qu'en effet le protoplasme, de même qu'un noyau, n'est pas une formation définitive et stable ; c'est un milieu vivant où s'élaborent, pénètrent et s'accumulent les substances nécessaires à la vie de la cel-

lule, et les changements de la structure protoplasmique sont parallèles à la transformation des matériaux produits ou accaparés ; ces changements morphologiques dépendent avant tout des phénomènes d'utilisation et de mise en réserve qui sont eux-mêmes en relation avec l'*activité* de la cellule.

Or de quoi dépend l'activité de la cellule ? De son âge et du milieu où elle végète.

Le protoplasme homogène et dense de la cellule jeune, occupé uniquement à assimiler et à construire ne ressemble en rien à celui de la cellule en repos. Les mauvaises conditions de milieu, la sénilité modifient la vie cellulaire et déterminent tout d'abord un emmagasinement des substances utilisables, qui donne au protoplasme un aspect spécial, vacuolaire ou granuleux; le contenu de la cellule se charge d'inclusions, de formations de réserve destinées à une évolution ultérieure rendue possible par l'ensemencement dans un nouveau milieu : on voit alors la cellule dissoudre ses inclusions et se reconstituer un protoplasme jeune et actif. Outre cette mise en réserves, les faits de dégénérescence proprement dite liés à la présence de substances nocives ou à la vieillesse extrême contribuent à modifier complètement l'aspect du contenu cellulaire.

Le protoplasme présente une évolution continue qui traduit les changements des conditions de vie de la cellule et ses variations d'activité ; les deux influences les plus nettes à ce point de vue sont l'âge de la cellule et la composition des milieux nutritifs. Nous ne pouvons actuellement suivre cette évolution que par l'étude

des changements morphologiques qu'elle imprime au contenu cellulaire. L'étude des transformations chimiques donnerait des indications plus précises ; mais elle est peu avancée, et nous ne connaissons qu'un petit nombre des substances que renferme le protoplasma ; néanmois quelques réactions chimiques simples peuvent mettre en évidence des phénomènes de dissolution. La plupart des faits observés correspondent plutôt à des modifications physiques (dissolutions, vacuolisation, précipitations) et la composition chimique globale varie probablement peu.

L'accommodation incessante du protoplasma aux conditions de vie différentes créées par les variations d'activité cellulaire, les changements de composition et l'appauvrissement des milieux nutritifs produisent les aspects que nous allons étudier.

Le protoplasme, observé dans des filaments jeunes, occupe toute la cavité de la cellule ; il est dense, homogène, hyalin et très colorable ; il contient des granulations très fines disséminées d'une façon uniforme, des enclaves en petit nombre et de faibles dimensions ; on observe rarement des vacuoles, même petites.

Les matières nutritives sont encore à l'état de dissolution dans le plasma que les réactifs iodés colorent d'une façon homogène en brun-clair. A mesure que l'activité végétative augmente, le contenu cellulaire devient plus granuleux ; des corpuscules de taille et de nature diverses apparaissent en même temps que des vacuoles transparentes remplies de liquide. Dans une cellule plus âgée, les vacuoles se multiplient, les grains

augmentent de nombre et de grosseur ; la double évolution granuleuse et vacuolaire va s'accentuant de plus en plus avec le développement.

Les extrémités des filaments en voie de croissance, les bourgeons germinatifs sont caractérisés par ce même protoplasme dense et réfringent. On voit les vacuoles apparaître peu à peu dans la région subterminale et augmenter de grosseur lorsqu'on s'éloigne de l'extrémité active. Cependant le contenu des bourgeons germinatifs peut être différent dans certains cas, ainsi que nous le verrons plus loin.

Les couleurs d'aniline se fixent fortement sur le protoplasma, avec une intensité telle que les détails de structure ne peuvent plus être distingués. Les colorants acides (fuchsine) rétractent le contenu cellulaire en une masse (rouge sombre) et mettent bien en évidence les membranes qui restent incolores. Le protoplasma prend le *Gram* dans son ensemble et se colore souvent à l'état frais par les réactifs iodés. La coloration brun-violet qui disparaît par le chauffage et réapparaît à basse température s'explique par la présence du glycogène dissous.

Dans le protoplasme de la cellule parvenue à un état avancé de développement, on peut individualiser plusieurs formations qui diffèrent par leur nature chimique mais s'apparentent par leur rôle physiologique probable.

Ces productions sont temporaires, susceptibles de disparaître à un moment donné et d'être utilisées pour les besoins de la végétation ou de la reproduction.

Nous étudierons les grains métachromatiques, les globules de graisse et les grains de glycogène.

II. — Inclusions protoplasmiques

Corps Métachromatiques.

Dans le plasma des cellules de *Mycoderma* examinées à l'état frais, on aperçoit constamment des granulations petites, réfringentes et animées de mouvements browniens.

Ces granulations dont la mobilité a fait attribuer tout d'abord aux cellules de *Mycoderma* une nature animale, sont localisées le plus souvent dans les vacuoles ; leur forme, leurs dimensions et leur nombre sont variables ; les plus grosses apparaissent sous l'aspect de petites sphères. Les caractères essentiels de ces formations qui ne sont pas spéciales au *Mycoderma* sont la réfringence à l'état frais et le métachromatisme dans les préparations colorées à l'état frais ou après fixation.

Les colorants communiquent aux grains métachromatiques une teinte différente de celle que prennent les autres éléments anatomiques : le bleu de méthylène, le bleu de Unna, le violet de gentiane, l'hématoxyline donnent une coloration rouge vineux ; le vert de méthyle donne une teinte qui varie du vert au rouge en passant par le violet. La propriété métachromatique n'est pas constante et quelquefois le bleu de méthylène colore en bleu (colorations à l'état frais) et l'hématoxyline en noir.

Ces granulations rencontrées dans le protoplasme de diverses espèces végétales sont de nature chimique inconnue ; on les

avait autrefois assimilées à des grains de chromatine, dont elles ne possèdent pas les propriétés microchimiques. On les a trouvées chez des Algues (Diatomées, Cyanophycées, Chlorophycées), chez des Protozoaires (Sporozoaires, Euglène) (chez des champignons (*Endomyces albicans*), où leur rôle possible a suscité de nombreuses controverses. Elles ont été assimilées à des corps analogues décrits chez les Bactéries par Neisser, Bütschli et Babes (1887) sous les noms de grains rouges ou corpuscules métachromatiques. Marx et Woithe ayant cru remarquer leur absence chez les bactéries virulentes avaient proposé d'utiliser les grains métachromatiques comme criterium de la virulence des bactéries. Cette théorie quoique discutée reçoit cependant une application dans la bactériologie pratique, en permettant de différencier le bacille diphtérique des bacilles pseudo-diphtériques.

Le rôle physiologique des grains rouges n'est pas élucidé; considérés tantôt comme des produits de dégénérescence, tantôt comme des résidus chromatiques, ils semblent plutôt être des matériaux de réserve en rapport avec les phénomènes de nutrition et de croissance, au même titre que les réserves de glycogène (1) A certains stades de la vie cellulaire, ils se dissolvent à l'intérieur des vacuoles, et paraissent être utilisés par le champignon, notamment au moment de la formation des spores. Toujours nombreux et généralement petits dans les cellules jeunes, ils deviennent rares dans les éléments frappés de sénilité.

L'existence des grains métachromatiques chez le *Mycoderma* ne présente d'intérêt qu'au point de vue de la biologie générale des champignons.

Glycogène.

Les cellules contiennent toujours et de bonne heure du glycogène; primitivement dissous, il imprègne la totalité du protoplasma qui en fournit la réaction ca-

(1) Conclusions de Maire (*Annales Mycologici*, 1902).

ractéristique ; il ne tarde pas à se différencier sous forme de granulations petites et nombreuses qui naissent le plus souvent au voisinage des vacuoles. Les granulations plus ou moins abondantes selon les espèces grossissent en formant des globules qui ressemblent aux globules gras, mais s'en distinguent par leur taille généralement plus petite, par leur moindre réfringence et par leurs propriétes chimiques : ils sont insolubles dans l'éther et se colorent en brun acajou par les réactifs iodés.

Chez certaines espèces, l'abondance de glycogène est telle que des articles entiers de mycélium prennent la coloration brune d'une façon intense et totale. Seules de grandes vacuoles occupant toute la largeur du filament découpent le protoplasme en tronçons violemment colorés.

La composition des milieux influe d'une façon évidente sur la production du glycogène ; dans les milieux suffisamment nutritifs la cellule accumule dans son protoplasma et à l'intérieur de ses vacuoles du glycogène dont l'utilisation sera déterminée par les besoins ultérieurs. Les vacuoles renferment le glycogène soit à l'état dissous, soit à l'état de granulations ; dans le premier cas le liquide vacuolaire prend une teinte brune sous l'influence du réactif de Gram ; dans le second cas, on observe des granulations ou des globules colorables à l'intérieur des vacuoles qui restent peu ou pas colorées.

Le glycogène se répartit d'une façon variable dans le protoplasme et dans les vacuoles ; lorsque le milieu de culture est très nutritif, la concentration se fait dans le

protoplasme et très peu dans les vacuoles ; le glycogène des vacuoles s'observe surtout dans les vieilles cellules ou dans les cellules provenant de cultures en milieu peu nutritif. Ce fait est à notre avis d'une importance considérable, car il démontre nettement le rôle du glycogène en tant que matière de réserve, la vacuolisation en milieu pauvre devant être considérée comme un phénomène d'isolement des réserves.

En résumé, il existe un glycogène protoplasmique dissous ou précipité, abondant dans les conditions normales de végétation ; et un glycogène vacuolaire qui caractérise les difficultés ou le ralentissement de la végétation.

Globules gras.

Les globules gras s'isolent dans le protoplasma homogène sous forme de petites granulations qui apparaissent dans la plupart des espèces après trois à cinq jours. Les uns sont petits et ronds, les autres plus grands, irréguliers, mesurent jusqu'à 2 μ de diamètre ; certains ont un aspect de cristalloïde. Ils sont caractérisés par leur grande réfringence, leur solubilité dans l'éther ; leur nature graisseuse est en outre démontrée par l'action du bleu de quinoléine, de l'acide osmique en solution à 1 % qui donne une coloration brune ou brun-noir. D'après Fischer et Brebeck (1) l'acide osmique déterminerait une plasmoptyse graisseuse.

En ce qui concerne la formation des globules gras

(1) Fischer et Brebeck. — Zur Morphologie, Biologie und Systematik der Kahmpilze. *Iena* 1894.

chez le *Mycoderma* les faits suivants semblent acquis :

Dans un milieu nutritif (bouillon de peptone, liquide Raulin) les gouttelettes graisseuses apparaissent tardivement lorsque la culture est vieille est le milieu appauvri.

Dans un liquide peu nutritif (eau de carotte) les globules apparaissent précocement ; il en est de même lorsqu'on ajoute des antiseptiques (SO^4Cu, $HgCl^2$) au milieu de culture. Ce fait n'est pas spécial au *Mycoderma* et la présence de globules d'huile a été observée chez la plupart des moisissures végétant dans de mauvaises conditions. (*Mucor, Penicillium*).

Dans un milieu moyennement nutritif (milieux sucrés) la formation des globules est moins rapide ; avec l'âge, les globules d'huile atteignent de grandes dimensions ; ils paraissent se rassembler aux endroits où le protoplasme conserve encore une certaine vitalité et où la germination va s'effectuer. Au bout de huit jours une culture en milieu glucosé ne contient que des cellules isolées bourrées de gouttes d'huile.

Les globules gras se forment donc d'une façon rapide et abondante dans les milieux peu alimentaires, plus généralement dans toutes les conditions dysgénétiques. On peut interpréter la production des graisses comme une transformation du protoplasma, c'est-à-dire comme un fait de dégénérescence. Nous la considérons plutôt comme une élaboration du protoplasma amenant une séparation entre la matière vivante et les substances nutritives encore utilisables. Quoiqu'il en soit, il existe toujours de l'huile dans le protoplasma ; en suspension fine au début, elle s'accumule avec une

rapidité variable selon les milieux ; les formations graisseuses augmentent avec l'âge et se rassemblent soit dans les vacuoles, soit dans le protoplasma, quelquefois au centre de la cellule sous forme d'un gros globule de 2 à 3 μ auquel sont accolés des globules plus petits.

Les inclusions que nous venons de signaler ont donc, malgré leur diversité apparente une signification commune, celle de matières de réserve. Elles apparaissent en grand nombre dès que la cellule se trouve dans l'incapacité actuelle d'utiliser les matériaux nutritifs élaborés, lorsqu'elle entre en état de vie ralentie soit par nécessité (milieux dysgénétiques), soit pour les besoins d'une évolution ultérieure (germination des spores dans des conditions nouvelles).

Dans un milieu très nutritif le glycogène est largement utilisé pour la croissance du mycélium et l'excès de la production sur la consommation croît avec l'âge de la cellule ; dans un milieu pauvre, les matières alimentaires sont immédiatement mises en réserve.

Les réserves de glycogène et d'huiles à l'intérieur des vieilles spores suggèrent la comparaison avec les accumulations graisseuses et hydrocarbonées qui se font dans les graines des végétaux supérieurs.

III. – Isolement et utilisation des réserves

Il existe des organes spécialisés en vue de l'isolement et de l'utilisation des réserves ; ces organes sont les vacuoles.

La formation des vacuoles est parallèle à celle des

corps de réserve. Les vacuoles absentes dans les protoplasmes jeunes commencent à apparaître dans les régions de moindre activité ; elles sont alors petites, nombreuses, rondes ou ovales ; à mesure que la cellule vieillit, elles deviennent plus grosses : restant souvent sphériques, accolées les unes aux autres et aplaties aux points de contact, elles donnent au protoplasma un aspect alvéolaire ; parfois elles se fusionsionnent, s'allongent, et le contenu de la cellule apparaît creusé de grandes cavités (aspect lacunaire, fréquent chez les très vieilles cellules).

Le liquide vacuolaire tient en suspension, chez les cellules âgées :

1° des corps métachromatiques ;

2° des globules de graisse ;

3° des grains de glycogène ; formations qui sont facilement mises en évidence grâce à leurs propriétés spécifiques.

Les vacuoles sont donc des organes où se localisent les réserves ; presque tout le glycogène des vieilles cellules s'y trouve concentré, il en est de même pour les grains métachromatiques.

La figure *C* (planche I) représente une chlamydospore dont le protoplasma réduit à une mince couche pariétale est creusé d'une énorme vacuole contenant en suspension une accumulation de glycogène et deux gros globules de graisse. La vacuole est un organe d'isolement des réserves ; elle sépare provisoirement du protoplasma des substances qui se fusionneront de nouveau avec lui lorsque la vie cellulaire redeviendra plus active.

Le rôle important de cet organe dans les phénomènes de la nutrition est encore affirmé par le métachromatisme du contenu vacuolaire au moment de la formation des spores : le liquide prend alors une teinte rougeâtre avec les colorants (bleu de méthylène, etc.) qui donnent aux corps métachromatiques leur réaction spéciale ; on assiste à une dissolution des corps métachromatiques à l'intérieur de la vacuole ; le même phénomène se passe pour le glycogène dont la solubilisation communique au liquide vacuolaire une teinte brune en présence de l'iodo-iodure de K.

La solubilisation des réserves se fait donc par l'intermédiaire d'un appareil spécialisé qui est la vacuole. Ce banal « trou dans le protoplasme » est autre chose qu'une place vide ; c'est un organe de nutrition dont le rôle apparaît clairement soit au moment de la formation des réserves, soit au moment de leur utilisation.

L'isolement des réserves et leur vacuolisation à l'intérieur des cellules de conservation correspond à une période d'attente qui cesse dès que la cellule est transportée dans un milieu neuf.

Si ce milieu est insuffisamment nutritif, la germination semble s'effectuer aux endroits où le protoplasma est le plus abondant ; elle est précédée par des divisions nucléaires et produit un bourgeon où s'introduisent d'abord les noyaux ; les corps métachromatiques, le glycogène et les globules gras se rassemblent à ce niveau et pénètrent dans les cellules nouvellement formées qui présentent une structure vacuolaire et granulo-graisseuse identique à celle de la cellule mère. Le protoplasme n'a fait que changer d'enveloppe.

Dans un milieu nutritif, on assiste au contraire à une série de changements dont les plus appréciables sont (sans parler des modifications nucléaires) des phénomènes de solubilisation des réserves, accomplis par l'intermédiaire des vacuoles : les granulations variées que tient en suspension le liquide vacuolaire se dissoluent à son intérieur en lui communiquant leurs réactions caractéristiques ; les vacuoles dont le rôle est terminé, disparaissent et la cellule se reconstitue un plasma homogène ; des bourgeons germinatifs apparaissent en différents points de la cellule ; un mycélium jeune se forme, qui assimile avec intensité les matériaux fournis par le milieu nutritif, en utilise une partie pour son développement et se crée de nouvelles réserves qui concourront à la formation des éléments reproducteurs.

IV. — Variations du protoplasma

Cette étude a été faite en grande partie et nous avons vu qu'il était impossible de décrire un type unique de protoplasma ; aussi nous ne voulons que grouper ici les influences principales qui déterminent les aspects divers du contenu cellulaire. Les variations du protoplasma dépendent de l'âge de la cellule, de sa fonction, des conditions de croissance et des caractères héréditaires.

Variations spécifiques. — Elles sont peu appréciables. Une seule espèce nous a paru se distinguer par l'abondance du glycogène et sa production rapide sur différents milieux. Le mycélium du *Mycoderma Bogolepoffii* n° 2 en fournissait des quantités considérables soit à

l'état dissous, soit sous forme de granulations. A cette exception près, les caractères du protoplasma nous ont paru identiques chez tous les *Mycoderma*.

Variations avec les conditions de croissance. — La présence ou l'absence d'O semblent indifférentes; le protoplasma des cellules immergées ne présente pas de caractères spéciaux. Par contre, la composition des milieux a une influence marquée sur l'apparition et le développement rapide des substances de réserve et de l'appareil vacuolaire. Cette influence a été étudiée.

Dans les milieux additionnés d'antiseptiques, le protoplasme précocement granuleux se rassemble en certains points et semble par ailleurs se transformer en gouttes d'huile ; les filaments se vident ou se creusent de grosses vacuoles.

L'état de souffrance, confirmé d'ailleurs par la morphologie anormale de la cellule, peut aboutir à une véritable dégénérescence du protoplasma.

Variations avec l'âge de la cellule. — On a vu que le protoplasme homogène et finement granuleux de la cellule jeune tend chez la cellule adulte vers la forme vacuolaire (alvéolaire) ou vers la forme grossièrement granuleuse. Lorsque la cellule vieillit les granulations deviennent très grosses, les vacuoles s'étendent, se remplissent de grains métachromatiques et de globules de toutes dimensions ; le protoplasme semble parfois transformé en gros globules de graisse qui s'amassent

au centre de la cellule (1) ; le peu qui en reste entraîne la plupart des noyaux et s'accolant à la membrane cellulaire forme une mince couche pariétale difficilement colorable qui ne contient que de rares corpuscules métachromatiques. Certains filaments se vident presque complètement ; leur contenu et leurs réserves passent dans les cellules voisines ou dans les cellules filles nées par bourgeonnement. Ces filaments *à membrane non épaissie,* dont le protoplasma pâle et de nouveau homogène ne se colore plus sont voués à la mort ; d'autres cellules au contraire accumulent des réserves, renforcent leur membrane et prennent les caractères des chlamydospores.

Variations avec les fonctions de la cellule. — La nature du protoplasma ne dépend pas de la fonction de la cellule. Le contenu des jeunes spores est identique à celui des jeunes cellules ou des cellules adultes, plus ou moins granuleux, plus ou moins vacuolaire. Les vieilles spores subissent la même évolution que les cellules âgées ; elles épaississent leur membrane, isolent leurs réserves et ne peuvent plus être distinguées des chlamydospores dont elles ne diffèrent d'ailleurs ni par l'origine, ni par l'évolution ultérieure.

Il existe des variations dans le protoplasme des spores selon le milieu où elles ont pris naissance : dans un liquide Raulin, le protoplasme est dense et parsemé de rares vacuoles ; les globules d'huile apparaissent tardi-

(1) Ces formations ont été confondues parfois avec des endospores ; leur solubilité dans l'éther permet d'éviter cette erreur.

vement ; en milieu glucosé, des gouttes d'huile nombreuses apparaissent de bonne heure, se rassemblent et se fusionnent en un gros globule.

§ 2. — Caractères de la membrane

L'étude de la membrane peut-elle apporter des données utiles pour la classification des espèces ? Les caractères de membrane des cellules végétatives (présence d'une cuticule, existence et nombre des couches stratifiées), ceux des cellules reproductrices (ornementation et coloration de la membrane) quoique d'ordre secondaire, sont souvent précieux pour la diagnose des Hyphomycètes.

La membrane des cellules de *Mycoderma* est lisse dans tous les cas, soit chez les spores, soit chez les cellules mycéliennes. Très mince dans les jeunes filaments, bien développée dans les filaments adultes où elle présente un double contour net et une épaisseur qui va en diminuant vers l'extrémité des filaments, la membrane atteint une largeur souvent considérable chez les vieilles arthrospores et les chlamydospores (0,6 à 1,3 μ).

Certains réactifs tels que l'ac. chlorhydrique à 3 % ou l'ac. chromique à 1 % décèlent dans la membrane de ces vieux éléments une structure faiblement stratifiée ; il nous paraît arbitraire de distinguer deux couches, l'une externe très fine, l'autre interne s'épaississant par addition d'assises successives.

La membrane de l'arthrospore présente de grandes variations suivant l'âge : à double contour net chez les spores âgées où elle a souvent une épaisseur de 1 μ, elle mesure de 0,2 à 0,6 μ chez les spores adultes, et devient très mince chez certaines spores jeunes. Lorsqu'on obtient une figure composée de deux spores dont l'une dérive de l'autre par l'intermédiaire d'un court filament, il est toujours facile, d'après l'épaisseur de la membrane, de reconnaître la spore-mère et la spore-fille.

Les caractères de la membrane sont les mêmes chez les spores et chez les cellules végétatives. Les différences ne portent jamais que sur l'épaisseur de la membrane, qui est une fonction de l'âge atteignant un maximum réalisé chez les spores âgées et les cellules de conservation. Gougerot figure des chlamydospores de *Mycoderma pulmoneum* dans lesquelles l'épaisseur de la paroi atteindrait le quart de l'épaisseur de la cellule tout entière.

Réactions chimiques de la membrane. — Le chloroiodure de Zn et le réactif de Gram, nous ont donné dans certains cas une coloration jaune clair, se produisant lentement ; nous n'attachons pas une grande valeur à cette réaction bien qu'on puisse la considérer comme témoin de la présence de matières pectiques dans l'épaisseur de la membrane.

Le réactif de Schweizer laisse intacte la membrane.

Les alcalis concentrés à froid n'ont pas d'action évidente. Seuls les acides minéraux énergiques, ou l'acide chromique à 50 % peuvent dissoudre les membranes.

Certains auteurs ayant rencontré souvent des cellules entourées d'une gaîne gazeuse croient à la présence de corps gras qui imprégnant la membrane, retiendraient l'air entre les cellules des voiles mycéliens.

Les colorants (carmin, safranine, fuchsine) sont sans action ; différentes méthodes de coloration de la membrane (méthode de Strassburger, méthode de Vuillemin) n'ont apporté aucun renseignement utile,

Ces caractères sont relatifs aux cellules qui se développent dans les milieux usuels (bouillons, carotte). Des formes filamenteuses dysgénétiques obtenues sur milieux à base de $Po^4H\ Am^3$ présentaient toujours une membrane excessivement mince alors que dans la même culture, des formes arrondies, en rapport pro-

bable avec la conservation de l'espèce, étaient pourvues d'une membrane de 0,6 μ d'épaisseur. Les formes levûres qu'on obtient sur jus de carotte possèdent fréquemment des membranes épaisses à double contour.

Les cloisons intercellulaires présentent des caractères analogues à ceux des membranes. Ces cloisons acquièrent d'ailleurs, chez les *Mycoderma*, plus généralement chez les Arthrosporés, la valeur d'une double membrane puisqu'au moment de la désarticulation elles se scindent en deux moitiés qui, brusquement séparées, doivent fonctionner immédiatement comme membrane. Dans une arthrospore jeune, on distingue facilement les membranes apicales minces, provenant de la division des cloisons intercellulaires, des membranes latérales plus épaisses qui sont celles du filament sporogène. Elles diffèrent par l'âge, l'épaisseur et la résistance ; aussi supportent-elles inégalement les effets de la pression intracellulaire : les membranes apicales bombent aux deux extrémités de la spore en prenant la forme d'une calotte sphérique.

Dès que la spore est détachée, la membrane apicale se développe rapidement, atteint l'épaisseur de la membrane latérale, de sorte que la spore plus âgée se trouve limitée sur toute sa surface par une membrane d'aspect et d'épaisseur uniformes.

§ 3. — Noyau

Le noyau chez l'*O. lactis* a été étudié par Guilliermond et il nous suffirait de donner un résumé des observations faites par cet auteur consciencieux et ha-

bile ; nous n'avons cependant pas voulu parler des noyaux sans les avoir quelque peu regardés, et nous en avons fait chez différentes espèces de *Mycoderma*, une étude qui n'apporte pas de faits cytologiques nouveaux.

Le noyau se colore par les réactifs usuels tels que le bleu de méthylène, le violet de gentiane, l'hémalun, etc. Nous avons employé la coloration par l'hématoxyline ferrique après fixation par l'alcool ou l'acide picrique en solution aqueuse. Après décoloration du protoplasme par l'eau alunée, les noyaux apparaissent sous forme de points noirs, entourés d'une atmosphère incolore, limitée par une membrane plus ou moins nette, le tout présentant des dimensions assez fixes (0,8 à 1 μ). Les noyaux en voie de division sont plus longs que larges et atteignent 1,5 à 2 μ de longueur.

Qu'il s'agisse de filaments jeunes, de mycéliums âgés, d'arthrospores ou de forme levûre, la structure paraît dans tous les cas uniforme et réduite à un grand minimum de simplicité : corpuscule central zoné d'une auréole claire. Il s'agirait de noyaux rudimentaires où l'ensemble des granulations chromatiques se réduirait à une formation nucléolaire centrale. Le nom de nucléole a été prononcé (Janssens et Leblanc, *Ann. de Micrographie*, 1898) : celui de chromoblaste proposé pour de tels corpuscules a l'avantage de ne rien affirmer.

Les noyaux sont abondants ; chaque article de mycélium en contient d'ordinaire de 8 à 20 ; ils sont parfois plus nombreux aux extrémités des filaments et au voisinage des bourgeons latéraux. Les spores possèdent en général de 2 à 5 noyaux, souvent plus ; les formes levûres ont une structure plurinuclée, ce qui les différencie des *Saccharomyces*.

Peu nombreux dans les filaments âgés, les noyaux se réfugient dans ce protoplasma pariétal et s'accolent

à la membrane qui apparaît bordée intérieurement de taches noires et violettes.

Dans les filaments en voie d'accroissement, au pied des bourgeons latéraux, dans tous les articles qui vont être le siège de fragmentations ou de bourgeonnements, le nombre des noyaux s'accroit d'une façon considérable, à la suite de divisions nucléaires répétées.

La division des noyaux semble être directe. Si on en relie les différentes phases observées, on voit le noyau tout d'abord constitué par deux chromoblastes accolés entourés d'une même aréole ; les chromoblastes semblent s'étirer en se séparant, et le noyau s'allonge ; puis les points nucléaires apparaissent isolés, toujours cerclés par la même aréole ; les noyaux provenant d'une bipartition récente se présentent sous forme de deux aréoles accolées possédant chacune un chromoblaste central.

L'apparition des cloisons dans les zones subterminales, régions d'accroissement et de plus grande activité où s'accumulent et se multiplient les noyaux, est un épiphénomène postérieur à la *répartition* des noyaux.

Cette répartition est difficile à observer dans un filament terminal où les noyaux restent forcément l'un derrière l'autre, et progressent de façon à rester à une distance à peu près fixe de l'extrémité du filament ; mais au niveau des bourgeons latéraux, on voit les noyaux, après s'être divisés activement, pénétrer à la base du bourgeon, s'insinuer à l'intérieur de celui-ci où leur répartition est en rapport avec le mode de cloisonnement.

Les spores naissent par cloisonnement des filaments, d'une façon identique : le premier symptôme de leur

formation est une multiplication nucléaire abondante ; postérieurement à cette multiplication, les noyaux se répartissent entre les futures arthrospores qui sont ensuite individualisées par la formation des cloisons.

Le noyau ne paraît pas être le siège de phénomènes autres que ceux de division. Des faits de sexualité (caryomixie) n'ont jamais été observés.

CHAPITRE III

APPAREIL VÉGÉTATIF

On doit étudier le mycélium dans les cultures et dans les produits pathologiques. Les formes observées dans les tissus présentent avec les formes végétatives normales des différences créées par l'adaptation à la vie parasitaire. C'est dans les cultures que l'on doit chercher les caractères véritables du Champignon.

§ 1. - Caractères du mycélium en vie saprophytique

L'examen à l'état frais d'un fragment de culture montre : 1° des cellules mycéliennes ; 2° des cellules adaptées à la dissémination et à la reproduction, ou spores. Le caractère fondamental d'Arthrosporé rend difficile chez le *Mycoderma* une étude distincte du mycélium et des spores ; celles-ci, en effet, ne sont pas primitivement différenciées à l'égard du mycélium, dont elles proviennent par dissociation ; les conidies

vraies sont inconnues et les caractères habituels des cellules de reproduction (forme spéciale, ornementation de la membrane, appareil d'insertion, coloration, dimensions fixes à l'état de maturité) font ici défaut. On conçoit qu'il n'y ait entre les cellules végétatives et les arthrospores que des différences fort subtiles. La distinction est souvent arbitraire ; on peut certainement dire que tout article du thalle isolé par fragmentation doit être considéré comme une spore, surtout lorsqu'il épaissit sa membrane ; mais on rencontre souvent des chaînes mycéliennes formées de cellules de longueur à peu près constante qui émettent latéralement des bourgeons ou des tubes germinatifs ; ces formations sont considérées d'ordinaire comme des chaînes d'arthrospores non dissociées, dont la germination s'effectue sur place, et cependant aucun caractère ne permet de les distinguer avec certitude de filaments richement cloisonnés en voie de ramification. Les cas sont plus rares où l'épaisseur de la membrane, les dimensions anormales, l'aspect en biscuit d'une cellule intercalée sur le trajet d'un filament font attribuer à cette cellule la fonction de spore : la germination sur place est souvent évidente et on voit la spore produire un rameau mycélien analogue au rameau qui lui a donné naissance.

Lorsque le mycélium se développe sous la forme de chaînes bourgeonnantes du type levûre on peut voir également une cellule de la chaîne prendre des caractères spéciaux et donner un tube germinatif qui se développe sous forme filamenteuse ou sous forme bourgeonnante.

Ces spores intercalaires ou terminales semblent, dès le moment où elles sont individualisées, continuer le développement du filament qui les supporte ; on peut les appeler des *spores transitoires ;* elles représentent un relai dans la croissance du mycélium et correspondent à une période de repos relatif, pendant laquelle le filament mycélien emmagasine ses réserves dans une cellule d'où va partir une végétation nouvelle.

Les spores transitoires sont à rapprocher des mycéliums transitoires, courts tubes mycéliens qui issus d'une spore reproduisent immédiatement une ou plusieurs spores filles ; les premières formations ne se produisent qu'en milieu très nutritif, tandis que les mycéliums transitoires caractérisent les milieux défavorables.

Cloisonnement.

Le mycélium est un mycélium d'Hyphomycète, c'est-à-dire formé de tubes cylindriques simples ou ramifiés, hyalins, pourvus de cloisons. Le cloisonnement des hyphes s'observe dans les branches principales aussi bien que dans les ramifications, dans les filaments aériens aussi bien que dans les filaments immergés ou pénétrant dans les milieux solidifiés. Mais la distribution des cloisons est irrégulière et varie avec l'âge et la fonction du mycélium : les extrémités jeunes contiennent un protoplasme dense, non fragmenté ; la formation des cloisons dépend du sort ultérieur du filament, car elle détermine l'isolement des arthrospores. Les cloisons, nombreuses dans les régions destinées à un morcellement total, y découpent des articles de 5 à 20 μ

de long, susceptibles de se recloisonner secondairement ; la longueur des articles augmente vers les extrémités qui, de formation plus récente, n'ont pas encore accompli le travail cellulaire précédant l'élaboration des spores (division des noyaux, formation des réserves).

Les cloisons apparaissent sous forme de minces zones claires, souvent entre deux noyaux provenant d'une bipartition récente (Guilliermond) ; deux épaisissements nés sur les membranes opposées en deux points symétriques s'unissent et forment une cloison généralement épaisse, à double contour net, concave d'un côté, convexe de l'autre. En réalité, la pression intraprotoplasmique refoule la cloison dans un sens ou dans l'autre. A partir d'un certain moment le septum se compose de deux demi-membranes accolées qui fournissent au moment de la dissociation les membranes apicales des arthrospores.

Les cloisons ont donc chez le *Mycoderma* une importance considérable puisqu'elles constituent en quelque sorte l'organe disjoncteur des spores ; le mode de cloisonnement paraît avoir préoccupé les premiers observateurs qui ont étudié l'*O. lactis* (Brefeld, de Bary, Grawitz). De Bary (Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze 1884, *Leipzig*) décrit le cloisonnement chez l'*O. lactis* : « Cette fragmentation peut s'étendre à tout le mycélium..... paraît commencer à la fin des rameaux et avancer d'une façon basipète. La question est de savoir si les rameaux formateurs de spores se composent primitivement d'un certain nombre de cellules assez longues qui secondairement se frag-

mentent en courts articles par des cloisonnements multiples intercalaires, ou si les cloisons se forment, soit simultanément, soit d'une façon basipète dans le rameau unicellulaire ». En réalité, les cloisons se forment dans un rameau d'apparence unicellulaire, mais qui possède la valeur d'un plasmode ; le fait de savoir si le cloisonnement est primitif (basipète ou simultané) ou secondaire, nous paraît de médiocre importance ; il suffit de retenir que la formation des cloisons est postérieure à la division et à la répartition des noyaux.

Dimensions du mycélium.

Le calibre du mycélium présente de grosses variations avec les espèces et chez une même espèce. L'écart est considérable entre 2 μ chiffre minimum et 14 μ chiffre maximum. On peut distinguer un mycélium gros et un mycélium ténu. Cette distinction n'a pas une valeur absolue puisqu'on trouve tous les intermédiaires, mais elle s'impose nettement dans certaines cultures.

Le mycélium fin dont le diamètre est toujours supérieur à 1 μ n'a aucun rapport avec celui des Arthromycètes à fin calibre (Microsiphonés) que l'on range d'ailleurs fréquemment à côté des *Mycoderma* dans le groupe médical des *Oospora*. On peut réserver la dénomination de : gros mycélium à tous ceux dont l'épaisseur est supérieure ou égale à 4 μ. Les mycéliums fins que nous avons examinés avaient tous une épaisseur à peu près constante de 2 μ. (*M. pulmoneum* 2 μ à 2,5 μ) : cette fixité dans les dimensions contraste avec les chiffres variés obtenus par les auteurs et par nous-même pour les mycéliums à gros calibre :

Oidium subtile Babes 6 μ.
Mycoderma pulmoneum (Bennett) Vuill. 5-10 μ.
Mycoderma pulmoneum (d'après Vuillemin) 4- 7 μ.
Mycoderma pulmoneum (orig. Jacot) 4-12 μ.
Mycoderma pulmoneum de Balzer, Burnier et Gougerot 6-8 μ.
Mycoderma cutaneum 2- 4 μ.
Oidium lactis (d'après Lindau) 6-12 μ.
Mycoderma isolés de matières fécales 4-12 μ.
mycélium fin 2 μ à 2,5 μ.
Oidium tenuis 4 μ.
Oidium humi Mazé 7-9 μ
Oidium farinosum 7-9 μ.
Mycoderma lactis α Dombrowski 3-4,5 μ.
Mycoderma lactis β Dombrowski 3-3,7 μ.
Mycoderma Bogolepoffii n° 2 6-10 μ.
mycélium fin 2 μ à 2,5 μ.

Les espèces que nous avons isolées du poumon et de l'intestin présentaient un mycélium de 4 à 12 μ associé souvent au mycélium fin de 2 μ ; nous avons vu parfois de gros rameaux larges de 14 μ à la base ; c'est là évidemment un chiffre maximum et on peut admettre que les dimensions moyennes sont comprises entre 4 et 9 μ (types à gros mycélium).

Les deux variétés de mycélium peuvent être observées indéfiniment dans la série des ensemencements d'un même échantillon, sans qu'il soit possible de les rattacher à des races différentes de *Mycoderma*. En opérant avec le *M. Bogolepoffii* n° 2, qui nous a toujours fourni les deux formes associées, nous n'avons jamais pu réussir à isoler une variété à mycélium fin exclusif. Aux deux espèces de mycélium correspondent des arthrospores de taille proportionnelle, dont le dia-

mètre est en général un peu supérieur à celui des filaments.

Il paraît inutile d'ajouter que les dimensions du mycélium peuvent difficilement servir à la distinction des espèces.

Aspects du mycélium.

La description classique tient en peu de lignes : filaments mycéliens rampants, ramifiés, cloisonnés, à articles inégaux ; hyphes aériennes dressées se désarticulant en cellules ou en chaînes de cellules rectangulaires. Les cellules détachées s'arrondissent soit aux angles, soit dans leur totalité. Au bout d'un certain temps, les cellules qui végètent dans la profondeur des milieux prennent un aspect levuriforme.

Les aspects que nous avons observés, quoique répondant à cette description générale sont assez différents pour que nous puissions distinguer :

les mycéliums à formes filamenteuses prédominantes;
les formes dissociées d'emblée ;
les formes arthrosporées par réduction de mycélium;
les formes arthrosporées par dissociation ;
les formes levûres.

a) *Mycélium filamenteux.* — Longs filaments ramifiés entrecroisés ou parallèlement fasciculés ; cloisonnés ; à mycélium gros ou ténu. Le mycélium est tantôt richement ramifié et abondamment cloisonné, tantôt peu ramifié, pauvre en cloisons, formant un lacis de filaments enchevêtrés (aspect vermiforme). Ce dernier aspect s'observe dans les cultures en milieu liquide et plus particulièrement chez certaines espèces.

b) *Formes arthrosporées par dissociation* (formes oïdiennes). L'examen microscopique montre des spores rectangulaires et des tronçons de mycélium en voie de dissociation, dont certains éléments forment déjà des tubes germinatifs. Les spores sont rectangulaires, rondes ou elliptiques. Cette forme qui représente un état de développement postérieur à la forme filamenteuse cloisonnée, apparaît plus ou moins vite selon la composition des milieux ; elle est fréquemment observée dans les crachats.

c) *Formes arthrosporées par réduction du mycélium.* — L'aspect est peu différent, mais dérive d'un processus spécial. Le mycélium est rudimentaire ; on voit le plus souvent une image consistant en deux spores unies par un court filament ; ou bien une spore donne une ébauche filamenteuse qui se termine immédiatement par une chaînette de 2 à 3 conidies ; les spores ne proviennent pas en majorité de la dissociation du mycélium et dérivent l'une de l'autre par l'intermédiaire d'un mycélium de passage. Cette forme est en rapport avec la mauvaise qualité des milieux, particulièrement avec l'absence d'Az (liquide Raulin ne contenant pas d'Az O^3 Am).

d) *Mycélium dissocié généralement et primitivement.* — On ne voit pas de filaments ; le champ du microscope est occupé par des cellules arrondies ou ovoïdes, plurinucléées, à membrane mince, à protoplasme souvent bourré de glycogène, qui ne ressemblent pas à des arthrospores secondairement arrondies. L'absence de filaments, d'arthrospores typiques et de formes de transition, les caractères végétatifs de ces cellules arron-

dies donnent à ces dernières la signification d'un mycélium dissocié à éléments indépendants. Les cellules peuvent épaissir leur membrane en vue de la conservation ; transportées dans un milieu neuf, elles produisent des tubes germinatifs qui évoluent vers le type filamenteux ou vers le type dissocié. On n'observe pas de formes bourgeonnantes.

e) *Formes levûres.* — Ces formes seront étudiées plus loin ; elles diffèrent des précédentes par les conditions qui les provoquent (influences dysgénétiques) par leur mode de dissémination (bourgeonnement) ainsi que par leurs caractères biologiques.

Parmi les aspects que nous venons de signaler, l'aspect arthrosporé (combinaison de spores et de filaments sporogènes) est le plus caractéristique du genre. Le type dissocié d'emblée ne peut être rattaché au genre *Mycoderma* que par les caractères suivants : dimensions des cellules (7 × 9 μ, 6 × 6 μ, 8 × 10 μ), pluralité des noyaux, absence de formes de bourgeonnement, ainsi que par les caractères de culture : d'ailleurs un réensemencement suffit souvent à faire apparaître de nouveau le type arthrosporé. En ce qui concerne les formes levûres, le diagnostic ne peut être fait que si l'on obtient la transformation en une autre variété de mycélium.

On doit ajouter que les différents aspects du mycélium n'ont aucune spécificité ; on peut observer leur succession au cours du développement d'une même culture, ou dans la série des réensemencements ; des influences diverses (composition des milieux, acidité, aération, etc.) déterminent la production des types énumérés, à un degré plus ou moins grand de pureté.

Mode de ramification.

Lorsqu'on suit le développement du mycélium issu d'une spore, on voit le filament croître jusqu'à une longueur parfois considérable, puis former des cloisons avant même l'apparition des rameaux latéraux. Sur ces rameaux, des bourgeons germinatifs naissent le plus souvent tout près des cloisons et forment des rameaux de troisième et de quatrième ordre. Les ramifications se produisent d'une façon quelconque, de part et d'autre des filaments principaux ; il existe cependant des formes de ramification plus particulières, dont certaines ont pu être considérées comme caractéristiques.

Ramifications dichotomiques. — Les anciens auteurs (Remak 1845) ont signalé des filaments fourchus chez des espèces qui sont vraisemblablement des *Mycoderma*. Le mode de ramification dichotomique se rencontre surtout au niveau des filaments très jeunes, et peut s'observer à plusieurs degrés : chaque branche présente d'ordinaire une cloison au-dessus du point de bifurcation. Cette forme de ramification n'a rien de spécifique et nous avons trouvé des dichotomies terminales chez des *Penicillium* jeunes et des *Trichophyton*.

Ramification unilatérale. — Type fréquent. Les branches latérales naissent sous forme d'un bourgeon situé le plus souvent en dessous d'une cloison (par rapport à l'extrémité de la branche principale). Situées d'un même côté du rameau, rarement perpendiculaires, elles forment avec sa portion ascendante un angle aigu et s'incurvent parfois de façon à lui devenir paral-

lèles. La chute du mycélium situé au-dessus de la cloison donne dans ces cas une figure en baïonnette, décrite souvent comme caractéristique (Guilliermond). Cet aspect est certainement commode pour le diagnostic ; mais on peut le rencontrer chez d'autres champignons arthrosporés, où il est déterminé par un processus identique ; nous en avons observé des exemples chez plusieurs espèces de *Trichosporon*.

Forme pseudosympodique. — La branche latérale née d'un côté du filament principal, à droite par exemple, produit une ramification située également à droite, laquelle donne une branche de troisième ordre toujours du même côté, etc... L'ensemble paraît réaliser le mode de ramification dit sympodique. Mais la caractéristique du sympode, qui est l'arrêt de développement de la branche principale, manque ici : si on examine avec attention, on constate qu'il n'y a pas arrêt, mais rupture de la branche principale au niveau de la cloison située immédiatement au-dessus du point de ramification. Il s'agit ici d'un mode de ramification en grappe unilatérale poursuivi à plusieurs degrés et simulant un sympode par suite de la chute successive des branches principales et secondaires au-dessus des points de ramification.

Forme sympodique. — Cette forme réalise un type plus rare que le précédent : le sympode vrai par arrêt de développement, ou d'une façon plus exacte par avortement de la branche principale. Le dernier article de chaque filament arrête sa croissance et produit avant son extrémité une branche latérale qui se ramifie de la même façon. L'activité végétative se poursuit

dans la ramification unilatérale dès son apparition. Cette forme peut être considérée comme une forme d'accroissement hâtif (?). Les aspects en crosse décrits chez les *Trichophyton* (Matruchot et Dassonville) ne diffèrent pas sensiblement des sympodes que l'on observe chez les *Mycoderma*.

Variations du mycélium.

Les aspects que nous venons d'étudier, ainsi que d'autres formes plus rares, se produisent souvent sous des influences complexes que nous pouvons difficilement préciser et mesurer parce qu'elles sont trop nombreuses et quelques-unes de nature inconnue. Mais certaines variations des conditions biologiques plus facilement appréciables se traduisent par des variations parallèles du mycélium ; on voit surgir des modifications qui, les unes affectent l'appareil végétatif, les autres modifient les conditions de la reproduction. On peut étudier les variations du mycélium avec l'âge des cultures, avec les conditions physiques, avec la composition des milieux.

a) *Variations avec l'âge des cultures.* — Les changements en rapport avec l'âge des cultures ne peuvent être distingués de ceux que déterminent les modifications de la composition chimique créées par l'appauvrissement du milieu. Ils se manifestent principalement par les changements d'aspect du contenu cellulaire (vacuolisation du protoplasme, isolement des réserves), par l'épaississement des membranes ; la sénilité ou l'appauvrissement du milieu provoquent l'apparition des formes de résistance ou de conserva-

tion. La sénilité extrême peut aboutir à des dégénérescences : cellules piriformes ; renflements du mycélium séparés par des étranglements ; filaments pâles homogènes, sans cloisons visibles (de Beurmann et Gougerot) ou filaments flétris, vidés, à parois accolées ; transformation totale ou partielle du protoplasma qui subit une dégénérescence amorphe ou graisseuse.

La dissociation du mycélium est également fonction de l'âge de la culture ; débutant à une époque variable avec le milieu nutritif, elle augmente selon les progrès du cloisonnement ; dans une culture âgée on observe une dissociation plus ou moins complète.

En résumé les principales modifications du mycélium avec l'âge sont successivement : 1° *la dissociation* (en rapport avec la reproduction) ; 2° *la production de formes de conservation ;* 3° *les phénomènes de dégénérescence* (liés à la vieillesse extrême).

b) *Variations avec les conditions physiques.* — L'influence de l'aération s'étudie par les procédés usités en Bactériologie ; il est simple de faire des cultures sous une couche d'huile ou dans la profondeur des milieux solidifiés ; on constate ainsi que les cellules des cultures profondes ont une grande tendance à s'arrondir ainsi que des levures. Les piqûres en gélatine donnent des cellules levure isolées ou en chaînette et des ébauches filamenteuses bourgeonnantes.

L'humidité ne produit aucune variation dans la nature et la morphologie des cellules ; elle exerce une influence sur le développement des hyphes aériennes.

Dans des solutions contenant de 7 à 10 % de NaCl l'aspect des cellules est normal ; à partir de 10 % on

observe des formes sinueuses, des mycéliums renflés ; la reproduction par arthrospores ne se fait plus normalement ; cependant il existe encore des organes reproducteurs car le semis d'une goutte de culture dans un bouillon de concentration plus faible donne des végétations après quelques jours. Les résultats obtenus par d'autres auteurs peuvent être en discordance avec les nôtres tout en étant aussi exacts : il n'y a pas un *Oidium lactis*.

La lumière et la température ne produisent que des variations de peu d'importance qui se ramènent soit au ralentissement de la végétation, soit à la production de formes de souffrance lorsque les conditions dysgénétiques sont trop accentuées.

c) *Variations avec la composition des milieux.* – Les qualités nutritives des milieux déterminent les aspects différents du mycélium (formes à mycélium réduit, formes à mycélium touffu, formes levure) ; elles influent également sur la nature du protoplasme (formation du glycogène et de matières de réserve) ainsi que sur l'époque de fragmentation du mycélium. Si l'on fait des semis de *Mycoderma* sur des milieux divers, au bout d'un même temps on trouve que la dissociation est complète dans les milieux peu favorables, alors qu'elle est à peine ébauchée dans les milieux très nutritifs où le développement du mycélium acquiert une plus grande intensité (formes filamenteuses abondamment ramifiées).

La dissociation a lieu au quatrième jour dans une décoction de foie (Sartory), du premier au troisième jour sur carotte ou sur liquide Raulin, très tardive-

ment sur gélatine (après dix jours). Au troisième jour un *Mycoderma* (orig. Jacot) donne sur gélose des cultures complètement dissociées alors que les cultures sur carotte ne contiennent que des formes filamenteuses.

L'extrême pauvreté des liquides nutritifs, l'addition de substances nocives, provoquent des aspects qui méritent plus le nom de formes de souffrance que celui de cellules de conservation. On voit apparaître des articles noueux, étranglés ; des grosses cellules irrégulières ou vaguement sphériques, à aspect boursouflé, à dimensions souvent considérables (12-30 μ) situées sur le trajet des filaments dont elles sont isolées par des cloisons ; leur membrane est peu épaisse, caractère qui les distingue des chlamydospores. On trouve également des mycéliums à contours irréguliers, sinueux, scalariformes dont le développement semble être contrarié et ne pouvoir s'effectuer dans aucune direction. Nous avons observé de tels aspects dans des milieux artificiels dont la composition arbitraire n'offrait pas toujours au *Mycoderma* des conditions de développement favorables.

Milieux à base de Po^4 H Am^2 3 à 6 % (personnel). — Cellules levuriformes (au deuxième jour) ; formes bourgeonnantes irrégulières ; formes sinueuses ; massues de 8 × 18 μ. parfois mamelonnées.

Milieux sucrés additionnés de So^4 Cu (Guilliermond). — Filaments à contours irréguliers et scalariformes.

Cultures additionnées de So^4 Cu (Sartory). — A 1 p. 300 développement au 7e jour ; le mycélium ne présente pas de signes de souffrance ; fragmentation tardive.

Liquide Raulin lactosé (Sartory). — Au 2e jour, filaments à cloisons espacées ; pas de conidies ; les formes de souffrance apparaissent au 4e jour : le mycélium se renfle en petites sphères. Fructifications médiocres apparaissant au 11e jour.

Cultures additionnées de Na Cl à 10 % (personnel). Pas de conidies. Formes sinueuses ; exubérance de bourgeons végétatifs qui avortent ou produisent des filaments courts, non cloisonnés. Formes renflées, sphériques, carrées (20 à 30 μ).

Au point de vue de la composition chimique des milieux, le fait important est l'exubérance des formes ramifiées et cloisonnées dans les milieux très nutritifs, et la diminution progressive des mycéliums filamenteux dans les milieux non favorables. Cette réduction des formes filamenteuses atteint son plus haut degré dans l'état levuriforme.

Formes levure.

Les formes levure ont été observées chez l'*O. lactis* par Sartory et Guilliermond. Ce dernier auteur les obtient en cultivant le Champignon dans différents milieux : eau de levure, jus de carotte, jus de pomme de terre, milieux surmontés d'une couche d'huile ; dans ces circonstances, on peut trouver exclusivement des formes levure contenant plusieurs noyaux (caractère distinctif d'avec les levures proprement dites) et des inclusions protoplasmiques (gouttes d'huile).

Dans la gélatine liquifiée, dès le 14e jour après l'ensemencement, Sartory décrit des cellules isolées arrondies, parfois en chaînettes de deux ou trois éléments, identiques d'aspect avec les levures, et des formes

allongées irrégulières donnant des ébauches bourgeonnantes (1).

Les premières cultures du *Mycoderma cutaneum* isolé de la dermatite de de Beurmann, Gougerot et Vaucher auraient donné des cellules levuriformes : « Elles avaient tous les caractères des levures... ; elles en avaient macroscopiquement le voile luisant, visqueux, et microscopiquement les formes rondes bourgeonnantes exclusives ; biologiquement elles faisaient fermenter le glucose en alcool et CO^2 ».

Les cultures des *Mycoderma* atypiques retirés des dermatites américaines de Gilchrist renferment également des formes levure, mais ces dernières ne fermentent pas les milieux additionnés de glucose ou de saccharose.

Les formes levure réalisent un mode d'adaptation à des conditions de vie anormales (vie parasitaire, développement dans les milieux de souffrance) commun à des Champignons différents, Oomycètes, Ascomycètes, parasites ou non. On connaît l'existence de ces formes anormales chez les Mucorinées et les *Aspergillus*, où elles acquièrent les caractères des levures véritables (aspect microscopique, caractères de culture, réactions fermentatives identiques à celles des *Saccharomyces*). La structure cénocytique en est toujours caractéristique.

« La forme levure (ou blastomycète) peut n'être » dit de Beurmann « que l'aspect dégradé d'un Champi-

---

(1) Sartory. — Etude bibliographique et biologique de l'*O. lactis*. *Bull. de la Soc. Mycol. de France*, 1907.

gnon filamenteux du genre *Oidium*... un aspect morphologique commun à des Champignons très différents : Mucorinées, *Sterigmatocystis*, *Saccharomyces*, *Endomyces*, *Oidium*, etc., sans compter les parasites indéterminés, catalogués *Cryptococcus* ».

Les modifications produites par la vie parasitaire sont identiques au transformisme expérimental obtenu avec les Mucorinés.

§ 2. — Caractère du Mycélium en vie parasitaire

L'adaptation à la vie dans l'intérieur des tissus réalise en règle générale le type levuriforme ou blastomycétique (*Mycoderma* des dermatites).

Lorsque le Champignon peut végéter à la surface des lésions, dans les cavités naturelles ou pathologiques, il se présente sous la forme arthrosporée, soit avec les caractères habituels de l'*O. lactis*, soit avec des caractères aberrants déterminés par une longue hérédité parasitaire.

Le *Mycoderma cutaneum* existe dans les tissus et les exsudats purulents sous forme de cellules rondes, bourgeonnantes, à membrane translucide, à granulations chromatophiles, prenant le Gram dans leur ensemble ; leurs dimensions sont celles d'un tiers à un quart de polynucléaire. Aucune autre forme parasitaire n'a été observée. On conçoit l'importance de ces faits pour le diagnostic d'une mycose à *Mycoderma*, les indications fournies par l'examen direct des produits pathologiques conduisant au diagnostic inexact de

blastomycose ; et on doit croire, avec Sakurane que bon nombre de Mycoses à *Mycoderma* ont été ainsi confondues avec les blastomycoses. D'après de Beurmann, les cultures primitives pourraient reproduire quelques temps l'aspect de Blastomycète, se modifier peu à peu par combinaison avec des formes filamenteuses et présenter finalement les caractères des *Mycoderma* typiques. Mais ce transformisme paraît douteux et les premières cultures donnent généralement d'emblée les formes caractéristiques. (*M. pulmoneum*).

Le *Mycoderma pulmoneum* de Balzer, Burnier et Gougerot se trouve dans les lésions cutanées sous deux formes : 1° forme blastomycète (éléments de ɔ × 7 μ en moyenne) ; 2° forme filamenteuse représentée par des articles courts, isolés, de 17 μ de long sur 2 à 3 μ de large ; parfois deux articles moins longs (9 à 15 μ) se placent bout à bout.

Les *Mycoderma* aberrants des dermatites américaines (*Cryptococcus Gilchristi*) présentent dans les lésions l'aspect levuriforme exclusif, répondant à la définition banale de *Cryptococcus* : éléments arrondis ou ovales, mesurant jusqu'à 20 μ de diamètre ; une forme parasitaire fréquente est composée de deux éléments accolés, de grandeur inégale, provenant l'un de l'autre par bourgeonnement.

Les *Mycoderma* des mycétômes forment des grains ou sclérotes à mycélium cloisonné de 1 à 4 μ de diamètre, avec chlamydospores intercalaires.

Lorsque le *Mycoderma* se développe librement sur des lésions ouvertes, il offre les hyphes aériennes et les caractères microscopiques tels qu'on les observe dans

les cultures ; c'est le cas pour le *Mycoderma* de Babes (*Oidium subtile*).

Les espèces observées dans les crachats ou provenant des cavernes pulmonaires (*M. pulmoneum*) ont été toujours rencontrées sous la forme filamenteuse (filaments en voie de dissociation ; arthrospores nombreuses de 4 à 10 μ de largeur ; figures de germination ; mycéliums fourchus ou en baïonnette).

CHAPITRE IV

ORGANES DE CONSERVATION ET DE REPRODUCTION

Des portions quelconques du mycélium sont capables d'assurer la dissémination de l'espèce, par dissociation en articles qui subissent une différenciation morphologique peu accentuée. « Les articles sont des tronçons de cylindre courts, coupés carrément et secondairement arrondis. S'ils épaississent leur membrane, ils passent aux chlamydospores qui sont encore des thallospores répondant originellement au type arthrosporé ». (Vuillemin).

Les conidies vraies sont inconnues et les seuls organes de dissémination sont les arthrospores et les chlamydospores. L'origine commune de ces éléments, l'absence de caractères distinctifs même à maturité ne permettent pas de les opposer les uns aux autres : les vieilles spores se remplissent de corps gras, épaississent leur membrane et prennent une forme déviée du

type normal rectangulaire, tout comme les chlamydospores ; la taille des spores, relativement fixe à l'état de maturité ne peut toujours être utilisée comme caractère différentiel.

Cependant, lorsque sur un filament non dissocié, à membrane peu épaisse, on distingue soit à l'extrémité, soit sur le trajet du filament, une ou plusieurs cellules à paroi renforcée, on peut généralement les considérer comme des chlamydospores ; leur disposition et leur aspect sont variables : terminales ou intercalaires, carrées à angles ronds ou complètement arrondies, parfois piriformes. Elles sont souvent beaucoup plus larges que le filament (chlamydospores terminales de 15 à 18 μ sur des mycéliums de 9 μ), caractère qui les distingue bien des arthrospores. Mais lorsque les chlamydospores sont mises en liberté, il n'est plus guère possible d'en faire la distinction avec les spores âgées, sauf lorsqu'elles présentent des dimensions considérables. On ne peut les confondre avec des formes de dégénérescence dont la paroi n'est jamais épaissie.

La distinction entre les chlamydospores et les arthrospores offre en somme peu d'intérêt et il paraît exister entre ces éléments des différences physiologiques aussi subtiles que les différences morphologiques. Les chlamydospores sont d'ordinaire interprétées comme une adaptation physiologique à la conservation, comme des formes de résistance déterminées par l'appauvrissement ou la mauvaise qualité des milieux, pouvant garder plus longtemps que les conidies leur pouvoir germinatif, et permettant au champignon de survivre pendant des périodes dangereuses. Pour Brefeld, les

chlamydospores sont des fructifications accessoires provenant d'une transformation récente du mycélium. Vuillemin (1) les considère plutôt comme « des éléments quelconques à végétation ralentie plutôt que des fructifications ». Il paraît arbitraire de faire une différence (dans le cas des Arthrosporés et du *Mycoderma* en particulier) entre spores, organes de reproduction et chlamydospores, organes de conservation ; les unes et les autres sont des organes de dissémination identiques par leur origine, leurs caractères et leur évolution : on peut tout au plus considérer les spores comme adaptées à une dissémination plus immédiate que les chlamydospores, organes de reproduction à longue échéance.

L'existence des chlamydospores ne présente aucun intérêt tant au point de vue des affinités botaniques qu'au point de vue pratique du diagnostic. Si on en parle longuement à propos des Champignons des teignes, c'est parce qu'on a peu d'autres organes à décrire.

Spores

Aspect. Dimensions.

Les spores jeunes isolées du mycélium présentent l'aspect typique : rectangulaire à coins légèrement arrondis en coupe optique. Les membranes apicales sont plus minces que les membranes latérales, puisqu'elles dérivent d'une demi-cloison ; elles proéminent

(1) Vuillemin. — *Progressus rei Botanicæ* 1907. Les bases actuelles de la Systématique en Mycologie.

souvent aux deux extrémités de la spore, par l'effet de la pression intracellulaire à laquelle elles offrent une moindre résistance. Quand la spore devient mûre, les membranes apicales sont épaissies, à double contour net, les coins de la spore s'arrondissent (forme en biscuit) et la forme initiale s'altère ; on trouve des spores sphériques, ovales, piriformes ou tout à fait irrégulières ; les spores sphériques ou rectangulaires restent souvent unies en chaînettes de 2 à 12 éléments.

Les dimensions ne présentent pour une même espèce qu'une fixité relative, même à l'état de maturité. Les variations sont encore plus accentuées lorsqu'on s'adresse à des races différentes. Bennett donne pour l'*Oidium pulmoneum* les chiffres de 5 × 10 μ, Vuillemin ceux de 4 × 7 μ. Les plus petites spores ont 3 à 4 μ sur 6 à 10 μ (1) ; les plus grosses 8 × 24 μ, les moyennes 4 à 5 u × 8 à 12 μ (spores quadrangulaires : 4 × 5 μ, rectangulaires : 4 × 8 μ, ovoïdes : 8 × 12 μ) ; parfois une spore oblongue, isolée, grosse (10 × 22 μ) termine un filament. Leur largeur est primitivement celle du mycélium qui leur a donné naissance, parfois un peu supérieure : au mycélium fin de 2 μ correspond une génération de petites arthrospores dont l'épaisseur ne dépasse pas 3 μ.

Dans ces conditions, la taille et la morphologie des éléments reproducteurs peuvent difficilement servir au classement des espèces. Dans un seul cas, la prédominance d'une forme spéciale de spores nous a paru

(1) Chez l'*Oidium tenuis* de Mazé. Les spores du *Mycoderma cutaneum* mesurent 4 × 8 μ.

constante. Le *Mycoderma Bogolepoffii* n° 4 fournit des spores en massue larges de 5 à 8 μ (largeur maxima) et longues de 12 à 20 μ, souvent divisées par une cloison transversale alors même qu'elles adhèrent encore au mycélium ; la forme des conidies ainsi que leurs rapports avec les filaments indiquent dans ce cas une différenciation assez avancée. Mais chez les autres *Mycoderma* examinés, de tels aspects sont toujours accidentels, atypiques et la forme des spores n'est jamais fixe, exception faite pour la forme jeune rectangulaire qu'on retrouve chez toutes les espèces.

Le contenu des spores ne diffère pas de celui des articles mycéliens (Voir *Protoplasma*).

Relations des spores avec l'appareil végétatif.

A. — Les hyphes se dissocient à leur extrémité, ou en des points quelconques, ou dans leur totalité (type de reproduction oïdienne). La dissociation peut s'étendre à tout le mycélium, aux rameaux principaux et secondaires, aux branches aériennes dressées aussi bien qu'aux filaments immergés ou couchés sur le substratum. Lorsque le morcellement est complet, on obtient des chaînes sporifères comparées à des cordons de petites perles ; souvent la fragmentation n'atteint que certaines branches du mycélium et détermine l'aspect de sympode par chute du filament au-dessus d'une branche latérale.

Il n'est guère possible d'individualiser, ainsi qu'on le fait parfois des filaments sporogènes à dimensions un peu supérieures au reste du mycélium, dressés, naissant par bifurcation, et formant un duvet à la surface

des cultures ; tous les rameaux mycéliens sont capables de se dissocier et la production des hyphes aériennes n'est pas en rapport avec l'abondance des spores. Le nom de *conidiophore* appliqué par différents auteurs aux branches qui se transforment en conidies ne peut être employé ; il désigne un rameau spécialisé qui caractérise des champignons bien différents des Arthromycètes (Sporophorés). Le filament *sporogène* du Mycoderma, organe reproducteur dans toute son étendue ne peut être comparé au sporophore, organe mycélien de support et d'isolement des spores.

B. — *Formes pseudoconidiennes.* — La spore ne se détache pas immédiatement du mycélium et subit parfois une ébauche de différenciation. Une spore ou une chaîne de spores rondes ou cylindriques, à membrane épaisse terminent des hyphes peu cloisonnées, isolées ou groupées en bouquet (aspect de Penicillium). Holtz (*Centralb. f. Bakt* II Abt. 1901, t. 7), décrit de tels aspects dans les vieilles cultures de l'*O. Ludwigii ;* Hansen figure également des formes pseudoconidiennes chez l'*O. lactis.* Nous en avons observé de très caractéristiques chez le *M. Bogolepoffii* n° 4 dont les conidies piriformes sont supportées par des filaments courts, grêles, de calibre bien inférieur à celui des spores, et *ne se dissociant à aucun moment*, caractère qui les rapproche évidemment des sporophores véritables.

Formation des spores.

Les spores naissent par cloisonnement sans que le noyau paraisse jouer un rôle spécial ; des divisions nucléaires répétées dans la région sporifère précèdent

seulement la formation des cloisons ; au niveau de ces dernières s'effectue la dissociation qui met en liberté des spores possédant de un à dix noyaux.

La formation des spores débute à un moment essentiellement variable avec la composition des milieux, et la quantité de spores est maximum au bout d'un temps plus ou moins long : au quatrième jour en liquide Raulin, plus tardivement sur gélatine, et en bouillon de peptone. Dans l'eau de levure, le jus de carotte, le développement végétatif est faible et aboutit à la production de spores dès le premier jour ; dans un milieu très favorable, un développement intense précède la sporulation qui n'apparaît qu'au 3e ou 4e jours quand l'accroissement du mycélium est terminé. Enfin, dans les milieux franchement dysgénétiques (milieux additionnés d'antiseptiques) la végétation est maladive et les spores se produisent très tard ou pas du tout. En résumé :

Milieux très nutritifs : végétation abondante ; sporulation tardive.

Milieux médiocrement nutritifs : végétation moyenne ; sporulation précoce.

Milieux de souffrance : végétation misérable ; sporulation tardive ou nulle.

Les conditions physiques interviennent également, et d'après nos expériences la sporulation est ralentie en dessous de 9° C.

Evolution des spores.

La spore peut évoluer de plusieurs façons dans le milieu où elle a pris naissance. Ses transformations

aboutissent d'ailleurs à un terme final qui est la germination.

A. — La spore détachée épaissit sa membrane et reste dans un état stationnaire que fait cesser l'ensemencement dans un milieu neuf.

B. — *Spores de deuxième génération.* — La spore n'est pas élaborée d'une façon définitive ; on trouve des spores qui postérieurement à leur individualisation présentent un cloisonnement net ; les nouvelles cloisons déterminent la formation de spores secondaires qui se détachent isolément, ou restent unies formant une chaînette de deux ou trois éléments capables d'effectuer leur germination sur place. On observe le cloisonnement des conidies isolées ou adhérentes au mycélium (*M. Bogolepoffii*), chez des *Mycoderma* quelconques. Certaines espèces, telles que l'*Oospora Tozeuri* seraient même caractérisées par ce mode exclusif de reproduction.

C. — *Germination des spores.* — Les spores germent facilement dans le milieu où elles ont pris naissance. La germination s'effectue souvent sur place, avant que les conidies soient détachées : une spore terminale donne un bourgeon végétatif qui semble continuer la croissance du filament conidiophore ; ou bien des spores unies en chaîne fournissent des rameaux latéraux, et donnent l'aspect d'un mycélium cloisonné qui se ramifie (surtout lorsque les conidies ne sont pas nettement caractérisées par des membranes épaissies). Dans ces cas, il s'agit de conidies transitoires réunissant des mycéliums d'âge différent.

Les spores isolées germent rapidement : la germina-

tion s'étudie en transportant une spore provenant de dilutions successives dans une goutte de milieu nutritif (bouillon de peptone ou moût de bière) placée en chambre humide de Böttcher. En quelques heures à la température ordinaire, on voit apparaître à une extrémité de la spore un tube germinatif plus ou moins oblique par rapport à l'axe, donnant une figure en marteau ; souvent le tube né en dessous de l'extrémité de la spore se recourbe et lui devient parallèle (figure en baïonnette) ; cet aspect est le plus caractéristique.

Ordinairement, on assiste à la production, soit à une même extrémité, soit en des points quelconques, de un à trois tubes qui se ramifient et se cloisonnent pour former le mycélium. Parfois le tube germinatif prolonge l'axe de la spore et donne l'aspect d'une petite bouteille.

La germination est plus ou moins hâtive selon la composition des milieux de culture ; elle ne se produit pas avant le 14e jour dans la gélatine liquéfiée (Sartory).

Les spores produisent en général des filaments qui se développent et se cloisonnent en formant un mycélium qui donnera ultérieurement des spores. Mais le tube germinatif, au lieu d'évoluer dans le sens végétatif peut se terminer immédiatement par une spore ou se dissocier en un chapelet de spores (*mycéliums transitoires*). On distingue facilement la spore mère à membrane épaisse, non séparée du mycélium par une cloison, de la spore fille à aspect jeune typique et déjà isolée du tube mycélien. Cette forme à mycélium réduit, nous a paru extrêmement fréquente, non seulement sur les

milieux pauvres, mais sur tous les milieux (1). On l'observe chez les Mucorinées, où l'œuf germant en milieu dysgénétique donne de suite un sporange. Son apparition dans ces cas paraît liée à l'absence d'Az ou à d'autres conditions défavorables : chez les *Mycoderma* elle peut avoir lieu normalement.

---

(1) La réduction du mycélium peut être accentuée dans les formes bourgeonnantes. La spore, au lieu de produire des mycéliums ramifiés donne une chaîne d'éléments globuleux, levuriformes, dont certains se transforment en spores (milieux peu nutritifs, milieux glucosés).

CHAPITRE V

AFFINITÉS DES « MYCODERMA » avec les Champignons supérieurs

De nombreux travaux ont eu pour but d'élucider les affinités des *Mycoderma* avec des Champignons plus élevés en organisation et de démontrer que ces mucédinées sont des phases de développement de certaines espèces pouvant dans d'autres conditions apparaître avec des caractères différents.

La forme oïdienne est indiscutablement un mode accessoire de végétation des Champignons supérieurs. Les Périsporiacées (Ascomycètes à périthèce clos) ou les Gymnoascées (Ascomycètes à périthèce rudimentaire) peuvent en certaines circonstances se développer et se perpétuer sous la forme arthrosporée soit dans la vie saprophytique soit dans la vie parasitaire. Les Basidiomycètes peuvent également produire des formes identiques ; les basidiospores du *Polyporus versicolor*

fournissent des chaînes oïdiennes ; en faisant germer des basidiospores de *Collybia*, Brefeld a obtenu des mycéliums qu'il compare implicitement à ceux des *Mycoderma*.

En se basant sur ces faits, on a tenté depuis un demi-siècle de démontrer que l'*O. lactis* représente un état de développement des Ascomycètes ou des Basidiomycètes.

L'identité admise entre les *Mycoderma* et le *Chalara Mycoderma*, moisissure à mycélium gris trouvée sur les grains de raisin, ne paraît pas démontrée. La formation de voiles sur les milieux liquides, la morphologie du mycélium (formes en baïonnette) se retrouvent identiques dans les deux espèces ; mais les spores de *Chalara* semblent se former par étranglement et non par cloisonnement du mycélium. D'ailleurs cette identité, même acceptée, ne donne pas la solution du problème, puisque le *Chalara Mycoderma* est une espèce tout aussi rudimentaire que l'*O. lactis*, n'ayant jamais produit de spores originellement distinctes du thalle.

Beaucoup d'auteurs ont cru pouvoir affirmer la parenté du *Mycoderma* avec les Ascomycètes du groupe des *Saccharomyces*.

Tout d'abord Billroth obtient par germination des articles de l'*O. lactis* des formes qu'il considère comme identiques aux *Saccharomyces* ; mais il n'a pu mettre les asques en évidence. Il est hors de doute que Billroth a observé des aspects levuriformes comme en peut donner le *Mycoderma* en milieux liquides ou dysgénétiques. Falck (Beitrag zur Biol. der Pflanzen 1902), Duclaux dans son traité de Microbiologie rattachent également l'*O. lactis* aux Saccharomycètes, en particulier au *Saccharomyces Pombe*. Il n'existe en réalité que des ressemblances superficielles.

Vordermann et Eykmann ont trouvé à Java, dans la fermen-

tation de l'Arack, un Saccharomycète voisin du *S. Pombe* qui détache ses cellules par cloisonnement et rappelle d'après les auteurs les formes de croissance des Hyphomycètes.

Enfin Ludwig ayant trouvé dans l'écoulement muqueux des arbres des mycéliums nettement arthrosporés prétend les rattacher à des formations tetraascosporées trouvées dans les mêmes conditions. Les expériences entreprises par Hansen pour démontrer une relation entre les deux formes n'ont abouti qu'à des résultats négatifs, et Hansen isole définitivement la forme ascosporée sous le nom de *Saccharomyces Ludwigii* et la forme arthrosporée sous celui d'*Oidium Ludwigii*.

Les rapports du genre *Mycoderma* avec les Ascomycètes ont paru pouvoir être établis par l'intermédiaire des Hyphomycètes des teignes qui possèdent les caractères fondamentaux des *Mycoderma*. Mais l'affinité des parasites des teignes avec les Gymnoascées, quoique affirmée par Matruchot (1) est fort discutable. La seule espèce où des organes homologues aux périthèces des Gymnoascées aient été observés ne s'est pas montrée capable de reproduire expérimentalement des lésions semblables à celles à la surface desquelles elle a été rencontrée. Il est encore moins certain quoique aussi probable que, comme les champignons des teignes, les *Mycoderma* soient apparentés aux Ascomycètes.

---

(1) Matruchot et Dassonville. 1. — *Eidamella spinosa*, dermatophyte produisant des périthèces. *Bull. de la Soc. Mycol. de France*, XVII, 1901).

2. — Sur le champignon de l'herpès et les formes voisines, et sur la classification des Ascomycètes, *Ibid.* XV, 1899.

3. — Sur la position systématique des *Trichophyton* et des formes voisines dans la classification des champignons. *C. R Ac. Sci.*, 1899.

Les Basidiomycètes et même les Oomycètes ont été mis en relation génétique avec le *Mycoderma*. Brefeld conclut d'après ses propres expériences que l'*O. lactis* est un état de développement des champignons à basides. Les élevures coniques produites par l'*O. lactis* sur milieux solides rappellent l'aspect de culture de certains Basidiomycètes (Hansen).

Haberlandt (1875) croit trouver chez l'*O. lactis* un mode plus parfait de développement qui progresse jusqu'à la formation des sporanges. Les sporanges de Haberlandt n'ont pu être obtenus par Hansen et n'ont jamais été retrouvés par d'autres auteurs.

Malgré ces hypothèses et ces affirmations, les nombreuses expériences faites pour transformer l'*O lactis* en champignon à asques ou à basides n'ont pas abouti ou restent extrêmement douteuses. Dans les rares cas où des formes élevées de fructification ont été vues, les expériences de contrôle instituées par d'autres observateurs n'ont jamais confirmé les résultats obtenus ; il est difficile de ne pas croire dans ces cas à une contamination bien explicable par l'imperfection de la technique à l'époque où les auteurs ont opéré. N'oublions pas qu'on décrit alors le « Mycélium parfait » produisant sur un même filament des fructifications aériennes d'*Aspergillus*, de *Mucor*, de *Penicillium* et qu'on crée une espèce unique donnant à volonté ces différentes fructifications. (Cocardas, *Journal de Micrographie* 1884). Trécul en 1875 admettait la transformation des Levures en *Mucor*, et du *Mucor* en *Penicillium*. Les faits multiples de polymorphisme observés à cette époque reposent pour la plupart sur des erreurs grossières

dues soit a la contamination des cultures, soit à l'imperfection des instruments d'étude. On distingue difficilement un rameau mycélien d'*Aspergillus* d'un rameau de *Penicillium* ou d'*O lactis* et lorsque ces espèces se trouvent mélangées dans une même culture, les hyphes fructifères paraissent souvent avoir une origine commune.

Des expériences à l'abri de toute critique faites par des observateurs tels que Brefeld, Hansen, n'ont jamais abouti à la production d'autre forme que la forme arthrosporée. L'*O. lactis* a été cultivé mille et mille fois dans les conditions les plus variées sans donner autre chose qu'un cycle fermé : mycélium se dissociant en spores ; spores germant en reproduisant un mycélium identique. Ces formes cycliques donnent l'impression d'une espèce qui ne trouvant pas dans les milieux où elle est cultivée des conditions favorables à la production de son état de développement parfait se perpétue d'une façon rudimentaire et éternellement provisoire ; ce caractère apparaît d'une façon accentuée dans les cultures qui présentent le phénomène de réduction du mycélium : la spore initiale semble déverser son contenu dans la spore nouvelle par l'intermédiaire d'un filament éphémère : elle fait « peau neuve ».

Tous les efforts faits pour sortir le *Mycoderma* de l'humble condition de Mucédinée ont été vains ; nous aussi avons perdu à la recherche de cette pierre philosophale un temps qui aurait pu être mieux employé. Nous avons pensé que si la croissance du *Mycoderma* pouvait s'effectuer sur des végétaux vivants. elle pourrait acquérir des caractères spéciaux ; c'est bien vrai-

semblable, malheureusement aucun de nos essais d'ensemencement ou de fixation sur des plantes vertes n'a abouti. Les conditions de culture les plus bizarres que nous ayons imaginées n'ont pas davantage donné de résultats.

Concluons. L'affinité des *Mycoderma* avec des Champignons supérieurs, en particulier avec les Ascomycètes doit être tenue pour vraisemblable, mais nous manquons de preuves de cette affinité, et la démonstration reste à faire. Bien que les travaux de Tulasne, de Bary, Van Tieghem, Brefeld aient montré que certaines Mucédinées sont des formes inférieures de champignons plus élevés en organisation, on ne peut généraliser cette donnée et il est possible « que certains Hyphomycètes qui ne possèdent depuis de longues générations que le mode de fructification conidienne aient perdu définitivement la faculté de se reproduire par un autre mode, de telle sorte qu'il sera toujours impossible de les rattacher aux types supérieurs actuellement connus » (Bodin, *les Champignons pathogènes*).

Jusqu'à ce que les rapports des *Mycoderma* avec les Champignons supérieurs soient plus nettement établis on doit considérer les *Mycoderma* comme des Hyphomycètes et les classer dans ce groupe d'après leurs caractères d'Hyphomycètes.

CHAPITRE VI

ENDOCONIDIES

Nous avons vu que des modes de fructification supérieure permettant de donner au *Mycoderma* une place honorable dans une famille botanique n'ont jamais été trouvés, quels que soient les procédés employés. Les seuls organes reproducteurs connus sont les spores accessoires inférieures aux conidies, qui sont ici les arthrospores : ils suffisent largement à perpétuer l'espèce. Mais si des éléments reproducteurs tels que les asques n'ont pas été observés, une forme spéciale de reproduction accessoire aurait été mise en évidence chez une espèce qui ne présente avec l'*Oidium lactis* que des différences très minimes.

Oidium Ludwigii

L'écoulement muqueux des arbres est une maladie contagieuse et de nature infectieuse, pouvant se communiquer d'arbre à arbre, observée surtout pendant les années humides. La flore de cet écoulement est variée et les bactéries qui y existent en

grand nombre paraissent jouer un certain rôle étiologique. Dans le mucus des Chênes, Ludwig a isolé des levures diverses (*Saccharomyces*) et parmi eux une espèce dénommée par Hansen *Oidium Ludwigii*. « Le mycélium se distingue » dit Ludwig « par son abondant développement sur les chênes et sur milieux artificiels en hyphes raides, pluricellulaires, richement ramifiées... ; par son mode de ramification unilatérale (sympode). Les cellules des branches principales ont une longueur de 50 à 70 μ et une largeur de 8 à 10 μ ». Les spores se forment par fragmentation transversale du thalle, les rameaux immergés se dissociant aussi bien que les rameaux aériens.

Il s'agit là d'un Champignon arthrosporé qui, d'après les descriptions et les figures de Ludwig rentre certainement dans le genre *Mycoderma*, d'autant plus que ses affinités avec des Champignons supérieurs, admises tout d'abord, n'ont pu être établies par Hansen. Ludwig rapproche cette espèce de l'*O. lactis* ; les filaments de l'*O. lactis* seraient, dit-il, moins cloisonnés, à ramifications moins abondantes et moins régulières néanmoins, il affirme que l'*O. lactis* est un « proche parent » de l'*O. Ludwigii*.

La germination des spores produit chez cette espèce les formes en baïonnette que nous avons signalées comme étant assez caractéristiques du genre *Mycoderma*, et auxquelles Ludwig attribue également une grande valeur diagnostique (1).

Dans cette espèce, Ludwig a mis en évidence, à l'intérieur des hyphes une formation endogène de conidies ; le protoplasme se ramasse en spores rondes ou ovales, contenant des globules gras. Ces endoconidies ont une membrane propre à la formation de laquelle la membrane de l'hyphe ne prend aucune part. Elles sont généralement allongées et ne présentent aucune fixité dans leurs dimensions ; certaines sont cloisonnées.

(1) Holtz (*Centralb. f. Bakt.* II Abt. 1901) nie l'importance de ces formes de germination. « *On doit* » dit-il « les rencontrer chez des Champignons voisins ».

Les endoconidies n'ont pas la valeur d'ascospores ; elles constituent, au même titre que les arthrospores un mode de reproduction accessoire, mode supplémentaire utilisable dans des conditions ignorées. On ne saurait mieux les comparer qu'aux spores asexuées des Oomycètes, l'hyphe formatrice des endospores ayant la valeur d'un sporocyste de Mucorinée.

Des conidies internes ont été décrites également chez l'*O. lactis* par Klöcker et Schiönning (*C R. des travaux du Lab. de Carlsberg*, T. V. 1900). Certains auteurs donnent dans des travaux tout récents des images d'endoconidies chez l'*O. lactis*.

La signification réelle de ces formations n'est pas établie avec certitude. Ludwig a pu décrire comme endospores des images de croissance telles qu'on en a observé chez le *Dematium pullulans*, le *Botrytis cinerea* (Wileminsky), le *Chætomium Kunzeanum* (Zopf) et chez les Champignons des teignes. Aderhold refuse d'attribuer à ces images la valeur d'endospores et en donne une explication différente ; une cellule peu résistante voit son contenu envahi par les bourgeonnements des cellules contiguës plus actives : ces dernières végètent en parasites à l'intérieur de la cellule frappée de déchéance. Ces phénomènes sont comparables à ceux qu'on observe chez l'*Endomyces albicans* et qui aboutissent à la formation des « globules internes ». Des portions de mycélium vigoureux prolifèrent soit à l'extérieur en donnant les formes appelées globules externes, soit à l'intérieur des cellules voisines : les prolongements développés dans cette cellule parasitée s'allongent et se fragmentent en globules arrondis, de

dimensions quelconques, qui s'individualisent par l'acquisition d'une membrane (1).

La taille variable des endospores chez l'*Oidium Ludwigii* et l'*O. lactis* ne paraît pas être un argument en faveur d'une spécialisation fonctionnelle. Néanmoins, s'il est permis de refuser à ces éléments le nom et la dignité de spores endogènes, on doit convenir qu'ils peuvent fonctionner comme cellules de conservation ; lorsque la membrane de l'hyphe formatrice se déchire, ces globules arrondis ou allongés, pourvus d'un protoplasme chargé de matières de réserve sont capables de produire un nouveau mycélium.

La question n'est pas définitivement tranchée ; on peut admettre qu'il existe dans certains cas, peut-être chez un nombre restreint d'espèces, un mode accessoire de dissémination ou de conservation par éléments internes pouvant suppléer le mode habituel représenté par les arthrospores et les chlamydospores. Des modifications du milieu nutritif ou des conditions physiques, l'adaptation au parasitisme végétal ou animal sont peut-être capables de provoquer chez le *Mycoderma* l'apparition des endospores ou globules de conservation.

Dans tous les cas, la production de spores internes ne peut servir à rapprocher le *Mycoderma* de tel ou tel champignon supérieur possédant également le même mode de reproduction accessoire.

---

(1) On a souvent décrit comme endospores chez l'*Oidium lactis*, tantôt des globules gras de grandes dimensions tels que ceux qu'on observe dans le protoplasma des cellules âgées, tantôt de grosses vacuoles contenant des globules gras ou du glycogène.

Fig. A. — Ramifications dichotomiques. *Mycoderma pulmoneum*. Culture en bouillon de peptone. 1er jour. G. = 870.
Fig. B. — Chaînette d'arthrospores *Mycorderma pulmoneum*, orig. Jacot. Culture sur carotte. 2e jour. G. = 1740.
Fig. C. — Clamydospores, *Mycoderma pulmoneum*. Culture sur bouillon. 11e jour. G. = 1740.
Fig. D. — *Mycoderma* orig. le Dantec. Formes dysgénétiques (Po^4 Am^2). 8e jour. G. 870.
Fig. E. — Mycélium. Forme filamenteuse peu cloisonnée, peu ramifiée. Culture sur bouillon de peptone 5e jour. G. = 870.
Fig. F. — Mycélium. Forme dissociée. Culture sur carotte. G. = 870.
Fig. G. — Formes dysgénétiques (NaCl à 10 %).
Fig. H. — Dichotomies chez l'*Oidium lactis* (d'après Hansen)
Fig. I. — *Chalara Mycoderma* (d'après Hansen).
Fig. J. — *Mycoderma cutaneum;* formes levûre (d'après de Beurmann, Gougerot, Vaucher).

Fig. A — Clamydospores. *Mycoderma Bogolepoffii* n° 4. G. = 1740. Cf. *Zymonema Gilchristi*.
Fig. B. — Formes pseudoconidiennes (d'après Holtz).
Fig. C. — *Mycoderma pulmoneum*. Aspect arthrosporé. G. 1300.
Fig. D. — *Oïdium lactis*. Ebauches filamenteuses bourgeonnantes et cellules levûre dans la gélatine liquéfiée (d'après Sartory).
Fig. E. — Images de croissance chez *Botrytis cinerea* (d'après P. Lindener).
Fig. F. — *Mycoderma pulmoneum*. Germination des spores. G. = 1740.
Fig. G. — Formes pseudoconidiennes chez l'*Oïdium lactis*, d'après Hansen (*a* et *b*) ; chez le *Mycoderma pulmoneum*. G. = 870.

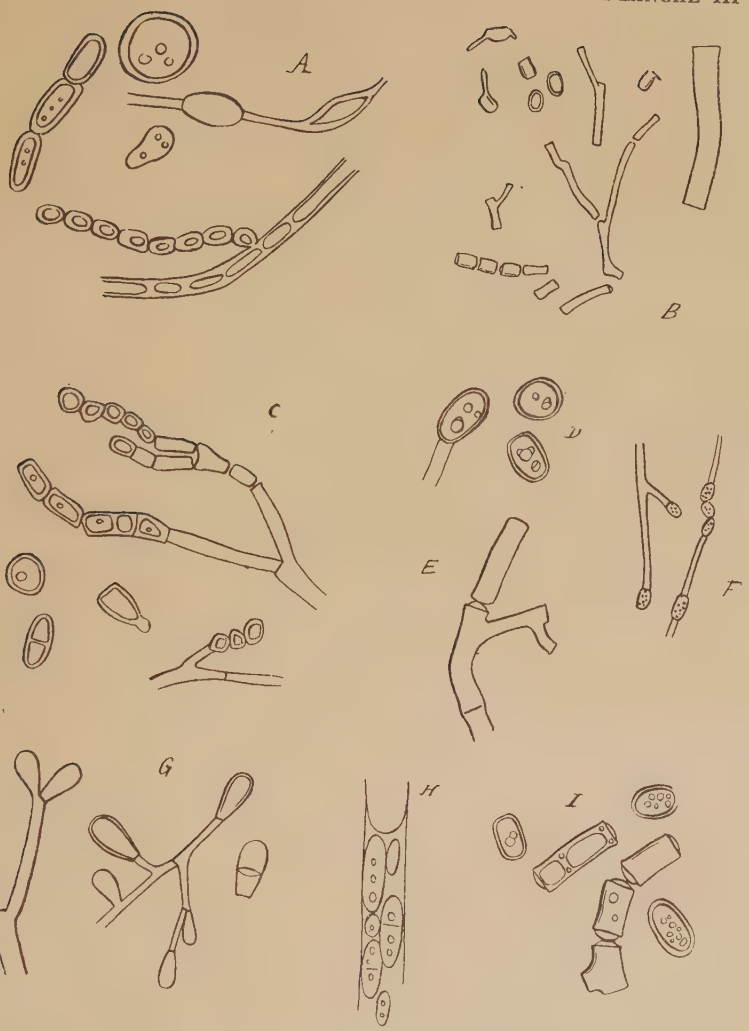

Fig. A. — *Mycoderma Gilchristi*. Formes oïdiennes, chlamydospores (d'après de Beurmann, Gougerot, Vaucher).
Fig. B. — *M. Bogolepoffii* n° 2. Mycélium ténu. Spores. Gros mycélium. G. = 870.
Fig. C. — *Mycoderma cutaneum*. Forme oïdienne, (d'après de Beurmann, Gougerot, Vaucher).
Fig. D. — Vieilles cellules avec globules d'huile.
Fig. E. — *Mycoderma pulmoneum*. Ramification pseudo-sympodique. G. = 870.
Fig F. — *Oidium lactis*. Cellules intersticielles remplies de plasma (d'aprés Hansen).
Fig. G. — *Mycoderma Bogolepoffii* n° 4. Formes pseudo-conidiennes ; spore septée. G. = 870.
Fig. H. — *Oidium Ludwigii*. Endoconidies. D'après Holtz (*Centralb. f. Bakt.* II Abt. 1901).
Fig. I. — *Mycoderma pulmoneum*. Spores à différents âges. G. = 900.

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE VII

CULTURES. ASPECTS DE CROISSANCE

Le *Mycoderma* pousse bien et rapidement sur tous les milieux, naturels ou artificiels usités en bactériologie. On le rencontre dans la vie saprophytique sur les substratums les plus variés (jus sucrés, litière des étables, lait et produits dérivés, eaux industrielles, colle, pain, etc.) Les liquides sucrés, les liquides acides et les substances organiques lui conviennent particulièrement bien, car les hydrates de carbone, les acides et les matières protéiques sont consommés par le champignon avec activité. Il pousse bien en milieu neutre ; néanmoins les liquides minéraux ou organiques employés dans les laboratoires seront avantageusement additionnés de faibles proportions d'acide. La présence d'une source d'azote (en combinaison minérale ou organique) paraît indispensable. Le champignon est princi-

palement aérobie ainsi que le montre le mode de développement superficiel en milieux liquides ; mais il peut s'accommoder jusqu'à un certain point à la raréfaction de l'O, et pousser dans la profondeur des milieux solidifiés.

Aspect général des cultures

« Dans les cultures ou dans les produits pathologiques, les *Mycoderma* forment des voiles dissociés dans les liquides, ou sont étendus en enduits sur les surfaces, ou entassés en nodules » (Vuillemin). Voiles en milieux liquides, enduits crêmeux ou duveteux sur les milieux solides, tels sont les deux modes de croissance constants chez toutes les variétés de *Mycoderma*. La cohérence et la viscosité des cultures sont toujours considérables.

Cultures en milieux liquides. Voiles.

Tous les *Mycoderma* forment des voiles sur les milieux liquides qui conviennent à leur développement, et la dénomination de l'espèce caractérise ce mode de végétation. Les voiles tout d'abord observés dans les développements spontanés à la surface des milieux naturels sont constitués par la végétation superficielle du champignon formant un tissu cohérent de filaments enchevêtrés. Sur cette masse compacte prend naissance une végétation aérienne sous forme d'un duvet blanc.

La formation des végétations superficielles s'observe dès le premier jour dans les bons milieux : des ilôts naissent à la surface du liquide, se rejoignent et forment par concrescence une pellicule qui s'étend, se plisse dès

que l'extension en surface n'est plus possible, et se propage à la surface du verre en donnant une collerette qui peut atteindre 1/2 cm. de hauteur ; l'accroissement a lieu ensuite en épaisseur et le voile ondulé s'excave en forme de coupe épaisse de 2 à 5 mm. Lorsque ce développement est atteint, les voiles tombent généralement au fond du tube, où ils s'accumulent et se rassemblent en un tissu visqueux, cohérent, formé par des filaments enchevêtrés de longueur parfois considérable. Dans certains cas, les voiles naissent successivement l'un au-dessus de l'autre sans tomber au fond du tube. En les submergeant par agitation, on obtient des voiles successifs (10, 15 et même plus), dont la formation peut se poursuivre pendant des mois.

Les voiles jeunes sont surmontés le plus souvent d'une végétation aérienne duveteuse ; les vieilles pellicules sont sèches et friables et recouvertes d'une poussière blanc mat. On observe en résumé :

des voiles à végétation aérienne,

des voiles luisants, humides, blancs ou blanc jaunâtre,

des voiles secs, mats, craquelés,

des voiles secs à enduit pulvérulent blanc formé par une poussière de spores.

La production des végétations superficielles est liée principalement à des conditions de milieu, d'aération et de température.

Le développement sous forme de voiles paraît n'être caractéristique que dans les bons milieux. Dans les liquides défavorables, on n'obtient que des petits ilôts à surface mate, jamais duveteuse, isolés ou à peine con-

fluents ; les choses en restent là et n'observe point de voiles parfaits. Il peut y avoir développement à l'intérieur du liquide sous forme de petites boules ou de sédiment floconneux au fond du tube, ou sous forme de dépôts le long de la paroi du verre. Des groupes de cellules de la végétation superficielle tombent au fond du liquide et y végètent sous forme levure ou filamenteuse. Guilliermond admet que le mycélium est submergé parce qu'étant moins vigoureux, il a besoin de peu d'oxygène. Réciproquement la formation des voiles suppose une aération suffisante.

La température optima pour la formation des voiles oscille entre 20 et 35° C pour la plupart des espèces. La température maxima est plus variable ; à partir de 38° les voiles ne se forment plus avec certains *Mycoderma*, alors qu'on les observe encore à 42° chez le *M. pulmoneum*. Cette température maxima peut être utilisée comme caractère biologique commode pour la différenciation des espèces. Quant à la température minima, elle oscille entre 2 et 10° C.

D'après les caractères de culture en milieux liquides, il est absolument impossible de distinguer les espèces qui toutes produisent des voiles identiques. Cependant un *Mycoderma* (?) isolé par Wolff serait caractérisé par la formation de voiles annulaires. Le mode de végétation en voiles ne caractérise même pas le genre *Mycoderma*, puisqu'on le rencontre chez des champignons divers, Saccharomyces et Torulacées (*Monilia*, *Saccharomyces cerevisiæ* etc..)

Cultures en milieux solides. Enduits.

Les enduits développés sur les milieux solides sont généralement blancs, humides, très adhérents au substratum, et de consistance visqueuse (étirables avec le fil de platine). Ils se composent d'une végétation couchée, crêmeuse, luisante ou mate, surmontée ou non d'une végétation aérienne : la présence ou l'absence de cette végétation superficielle détermine deux aspects différents des cultures ; de plus les rapports des hyphes aériennes, lorsqu'elles existent, produisent des aspects en duvet ou en buissons. On peut, d'après les caractères des végétations couchée et aérienne définir quatre types fondamentaux de culture sur milieux solides

α) type humide levuriforme (lisse, plissé, réticulé)

β) type sec pulvérulent

γ) type buissonneux ou fasciculé

δ) type duveteux.

α) Le type humide levuriforme est caractérisé par l'absence de végétations aériennes ; il réalise l'aspect crêmeux, luisant ou mat, blanc ou blanc jaunâtre d'une culture de *Saccharomyces* ou d'*Endomyces*. La consistance est plus ou moins visqueuse ; les bords sont bien délimités. La surface est parfois lisse, unie (*O. Gueraldi*), parfois hérissée de denticules, de petites élevures coniques, ou mamelonnée (*Mycoderma* orig. Jacot). Plus souvent la culture est plissée à plis fins (*O. tenuis*) ou grossiers (*Oidium* n° 40 de Cao) ; un plissement très accentué donne rarement l'aspect cerebriforme. Les plis peuvent s'anastomoser et former un début de réticulum. Le type réticulé franc s'observe constamment chez certaines variétés (*Mycoderma* orig. le Dantec,

Oidium n° 31 de Cao) : culture en enduit, levuriforme, parcourue dans toute son étendue de crêtes saillantes, anastomosées (aspect de peau de Saurien), formant des polygones réguliers. Des sommets de ces polygones partent des rayons qui les unissent aux polygones voisins. Quelques uns sont entourés d'une figure concentrique ou d'une auréole surélevée.

β) Les cultures du type sec se recouvrent souvent dès la première semaine d'un enduit blanc pulvérulent. Cette poussière sporifère s'observe surtout dans les cultures sur gélose ; elle peut se développer après un certain temps sur des types quelconques de culture (*Oidium* n° 40 de Cao, *Oidium farinosum*).

γ) L'aspect de duvet est produit par les végétations aériennes ; le duvet souvent très serré, toujours d'un blanc crayeux ou d'un blanc neige éclatant peut atteindre 1/2 à 3/4 de cm. de hauteur ; écrasé par le fil de platine, il se confond avec la végétation inférieure crêmeuse. Les rameaux aériens indépendants qui le constituent et que l'on désigne souvent sous le nom impropre de conidiophores ne sont pas nécessairement des hyphes sporogènes ; on observe en effet des cultures duveteuses non dissociées, et des cultures glabres qui examinées au microscope apparaissent constituées uniquement par des spores ou des chaines de spores. Les duvets se produisent sur tous les milieux, solides ou liquides, et recouvrent les voiles ou les enduits. Leur production ne caractérise pas les espèces : elle dépend avant tout du milieu, des conditions hygrométriques, ainsi que d'influences inconnues.

δ) L'indépendance des hyphes aériennes réalise l'as-

pect duveteux ; leur agglomération produit le type fasciculé. Les filaments se rejoignent de façon à former des élevures coniques allongées, de 1/2 cm. de hauteur ; lorsque la culture est âgée, sa surface est hérissée de buissons parallèlement dressés, véritables corémies qui donnent un aspect en brosse caractéristique. Ces buissons recouvrent toute la culture ; quelquefois ils forment à des intervalles égaux des petites végétations étoilées, régulières, toutes identiques, le long de la strie d'ensemencement. Jamais nous n'avons observé dans une même culture la transformation de la forme duveteuse en forme fasciculée ou réciproquement, mais le fait peut avoir lieu au cours des réensemencements successifs. L'aspect en buisson ou en duvet est réellement caractéristique du genre et permet de reconnaître à première vue une culture de *Mycoderma*.

Avant d'étudier les caractères de culture sur quelques milieux spéciaux, nous dirons un mot sur la couleur des cultures ; elles sont blanches en général, grises ou un peu jaunâtres en vieillissant ; le duvet reste toujours d'un blanc pur, tandis que les buissons ou les végétations levuriformes ont souvent un aspect blanc sale. Les cultures de certaines espèces isolées par Cao (*Oidium* n° 22) présentent une coloration jaunâtre dès les premiers jours. Les cultures blanc gris du *Mycoderma Tozeuri* deviennent brunes à la longue ; celles de l'*Oospora canina* produisent un duvet blanc pur, mais la face profonde est colorée en rouge carminé et les différents milieux présentent des piquetés rouges caractéristiques. Les espèces rouges de Laschké (*M. rubrum* et *M. humuli*) sont des levures mal définies qui n'appartiennent pas au genre *Mycoderma*.

Caractères du cultures sur quelques milieux

Cultures sur carotte.

La carotte est un excellent milieu que nous utilisons constamment. La végétation s'accuse dès le premier jour sous forme de plaques blanches, opaques, d'abord isolées, rapidement confluentes. Vers le quatrième ou le cinquième jour, la culture est vigoureuse et se recouvre souvent d'un duvet fin blanc de neige. Avant le quinzième jour, l'état définitif est constitué et la culture se présente sous l'un des aspects que nous avons énumérés précédemment : aspect duveteux (*Mycoderma pulmoneum* orig. Balzer) aspect buissonneux (*M. pulmoneum*, *Oidium humi*), aspect glabre réticulé (*Mycoderma* orig. le Dantec) plissé (*Oidium cerebriforme*) ou mamelonné ; nous avons rarement observé le type sec pulvérulent. Dans certains cas les différents aspects se combinent, sans se transformer l'un dans l'autre, dans une même culture. Ils peuvent se reproduire alternativement dans les ensemencements successifs : le *Mycoderma pulmoneum* donne tantôt des cultures en duvet, tantôt des cultures en buisson ; les buissons parallèlement dressés sont mats, crêmeux, surtout sur les bords de la culture, où ils se couchent sur le substratum. Pour une même semence le duvet est toujours plus abondant sur carotte que sur gélose.

Les cultures du *Mycoderma* orig. Jacot (isolé de crachats tuberculeux) sont humides, jaunâtres et se couvrent avec l'âge de petits monticules de 2 à 4 m/m de hauteur (aspect de cultures de Blastomycètes).

Les premières cultures du *Mycoderma cutaneum* de

de Beurmann, Gougerot et Vaucher présentaient également un aspect levuriforme complété par les caractères microscopiques qui étaient ceux des Blastomycètes.

Cultures sur milieux gélosés.

Les géloses employées sont les géloses peptonée ou glycérinée, la gélose au moût de bière, la gélose pepto-maltosée. Les caractères morphologiques des cultures sont à peu près les mêmes que sur carotte : types à végétation dressée, types à enduit levuriforme uni, plissé, ou réticulé. L'aspect duveteux s'observe moins souvent et d'une façon moins complète que sur carotte ; il n'est pas rare de voir les cultures se recouvrir avec l'âge d'une poussière blanche sporifère.

La culture initiale du *Mycoderma Bogolepoffii* n° 2 sur gélose était mate, d'aspect crêmeux, avec çà et là quelques touffes d'un fin duvet blanc ; les cultures ultérieures sont faiblement duveteuses ; cependant la dissociation du mycélium est complète au bout d'un mois.

L'*Oidium* n° 22 de Cao donnait sur gélose un enduit saillant, grenu, jaunâtre, s'entourant avec l'âge de bouquets de filaments ramifiés

L'*Oidium* n° 40 du même auteur semé sur gélose au moût de bière donne des cultures à plis épais qui se recouvrent vite d'un enduit pulvérulent ; l'aspect est celui du velours et rappelle les cultures de l'*Oidium farinosum*.

L'*Oidium* n° 31 de Cao ressemble beaucoup à l'*Oidium lactis* type : sur gélose au moût de bière il forme un enduit sec, gris blanc, jaunâtre au milieu, avec striation concentrique sur les bords : la surface, poudreuse est plissée en réseaux.

Le *Mycoderma* orig. le Dantec fournit également sur gélose des cultures réticulées, mais crêmeuses, et non pulvérulentes.

Le *Mycoderma pulmoneum* de B. B. et Gougerot, cultivé sur gélose glycérinée développait un enduit blanc, peu saillant, luisant, et parcouru de crêtes étroites souvent anastomosées ; les cultures se recouvrent rarement d'une poussière blanc mat.

Cultures sur plaques. — Les caractères de culture apparaissent bien sur plaques de gélose. Les végétations s'étendent en surface et se développent d'ordinaire en formant des zônes circulaires ; elles atteignent leur aspect définitif vers le quinzième jour. Elles présentent alors un centre surélevé entouré parfois d'une petite bordure d'aspérités, et cerclé de zônes concentriques alternativement glabres et duveteuses ; d'innombrables striations partant du centre donnent souvent à la culture un aspect finement rayonné. A la périphérie, le duvet tend à se coucher horizontalement sur la gélose et la végétation s'étend sous forme de rayons qui se montrent au microscope constitués par des filaments ou par des cordons de petites perles provenant de la désarticulation des hyphes ; les bords de la culture sont par suite mal délimités et la végétation se perd insensiblement dans le substratum.

Certains *Mycoderma* (?) (*Mycoderma* « *Dombrowski*) donnent, en place du centre mamelonné, une dépression cratériforme entourée d'un rebord légèrement surélevé.

Nous décrirons d'une façon un peu précise l'aspect des cultures sur plaques chez deux espèces prises parmi celles que nous avons cultivées.

Mycoderma Bogolepoffii n° 2.

Culture sur gélose maltosée, âgée de 35 jours. Culture sèche,

blanche, duveteuse, circulaire, finement rayonnée. Diamètre 6 cm. On distingue :

a) Un centre surélevé, mamelonné situé à l'intersection de deux crêtes rectangulaires longues de 5 m/m.

b) Une zone surbaissée par rapport au centre, surélevée par rapport au substratum, large de 15 m/m, duveteuse, traversée par de nombreux rayons issus du centre et striée concentriquement par des circonférences, les unes très visibles, les autres ébauchées.

e) Un rempart duveteux haut de $^1/_4$ de cm, large de $\frac{1}{2}$ cm ; en arrière de lui s'étend :

d) Une zône glabre de $\frac{1}{2}$ cm, à végétation discrète.

c) A cette zône fait suite un anneau duveteux de $\frac{1}{2}$ cm, dont le duvet se couche sur la gélose, s'atténue et se perd peu à peu dans le milieu de culture, sous forme de rayons allongés.

Mycoderma pulmoneum B. B. Gougerot.

Dans les mêmes conditions, sur le même milieu, après un mois, l'aspect est un peu levuriforme ; culture entièrement glabre, luisante, jaunâtre, à peine surélevée. Aucune ébauche de duvet. Diamètre : 4 cm.

Le centre forme une zône de 0,5 cm, constituée par des cônes filamenteux dressés ; il s'en détache des crêtes sinusoïdales, irrégulières qui donnent à la culture un aspect de nébuleuse. On ne distingue pas de zônes circulaires et les aspects sont identiques à différentes distances du centre ; mais tout autour de la culture proprement dite, on observe une végétation discrète couchée sur la gélose et formant des circonférences très régulières au nombre de quatre ou cinq.

Développement en piqûre dans la gélose. — Les cultures faites par ce procédé ne présentent rien de bien particulier. Il se forme le plus souvent à la surface de la gélose un enduit humide, opaque, rarement duveteux on poussiéreux ; quelquefois cet enduit manque complètement (*Oidium* n° 41 de Cao). Le trait de piqûre apparaît épaissi, opaque, ébauchant dans tous les sens des ramifications latérales dont le groupement donne lieu à des aspects en chevelure ou en buisson. Le long du trait de piqûre on peut distinguer en certains points des végétations nodulaires grosses comme une tête d'épingle et servant d'insertion aux ramifications horizontales. La culture a dans son ensemble l'aspect de sapin renversé que l'on rencontre souvent chez les microphytes surtout aérobies. Le développement est maximum à $^1/_2$ cm de la surface libre et devient misérable à 6 cm de profondeur.

Cultures sur gélatine.

On emploie souvent la gélatine au moût de bière, l'eau de carotte gélatinée. Les cultures soit sur plaques, soit en piqûre dans la gélatine au moût de bière à 10 % ressemblent aux cultures sur gélose. Elles se développent rapidement, formant des colonies étoilées, filamenteuses, à rayons inégaux ; ou des plages circulaires rayonnées, concentriquement zônées, glabres ou duveteuses, mates, jaunes ou blanches. La formation de zônes n'est parfois qu'ébauchée, mais rarement la culture est compacte et sans structure générale Après deux semaines l'état typique est atteint

(centre avec élevures, côtes radiales et zônes circulaires).

En piqûre on obtient l'enduit superficiel et les appendices ramifiés, souvent fasciculés tout le long du trait de piqûre ; dans la profondeur de la gélatine se développent des colonies compactes dont les cellules diffèrent peu des cellules des enduits superficiels.

La liquéfaction de la gélatine a lieu quelquefois assez vite, (*Oidium* n° 31 de Cao), au douzième jour (*O. lactis* de Sartory) ; mais le plus souvent elle ne se produit qu'après un temps assez long (trois semaines à quatre mois) et peut même n'être jamais observée. Lorsqu'elle a lieu, la pellicule superficielle reste adhérente aux parois du tube. D'après Sartory, la liquéfaction coïncide avec l'apparition des spores, et la germination de ces dernières s'effectue quelques jours après, aboutissant à la formation de chaînes bourgeonnantes identiques aux levures, ou de courtes ébauches filamenteuses.

La spécificité apparaît assez bien sur gélatine au moût de bière ; les cultures sur plaques ont été utilisées par Grimm, et les piqûres en gélatine par Cao, dans un but diagnostique.

Cultures sur pomme de terre.

L'*O. lactis* (Cao) forme un enduit bien développé après six jours, à contours polycycliques et à plis nombreux, parfois avec élevures, blanc sec à la périphérie, jaunâtre au milieu. Les bords irréguliers se détachent nettement surtout quand il s'agit de cultures humides levuriformes. La croissance est un peu moins

rapide que sur carotte (début au deuxième jour). Sur pomme de terre glycérinée le développement est encore plus lent (Sartory) ; les aspects sont identiques : cultures sans végétation aérienne, ressemblant aux colonies de Blastomycètes ; sur pomme de terre additionnée d'acide lactique, les végétations sont plus duveteuses (?).

L'*Oidium* n° 31 de Cao forme sur pomme de terre un enduit brillant, un peu humide, jaune sale, plus clair à la périphérie, plus sombre au milieu, irrégulier sur les bords, à surface hérissée d'aspérités. Tout autour on remarque une zône brune large de 1 cm. (*Comparer aux caractères de culture sur gélose qui sont très différents*).

L'*Oidium lactis cerebriforme* donne sur pomme de terre ses cultures les plus caractéristiques.

Cultures en bouillon de peptone.

Le bouillon de peptone à 2 %, maltosé ou non, est avec la carotte le milieu dont nous nous sommes le plus fréquemment servi ; une réaction légèrement acide convient au *Mycoderma* qui se développe dès le premier jour en formant des petits ilôts à surface mate. Ces ilôts se réunissent pour former des voiles dont nous avons donné la description. La végétation toujours superficielle, n'a lieu à l'intérieur du liquide que si l'on ajoute des substances antiseptiques ; on observe alors des flocons, des sédiments ou des nodules sur les parois ou au fond du tube de culture, ou en suspension dans le liquide.

Les différents échantillons de *Mycoderma* donnent

des voiles blancs duveteux ou poudreux, parfois secs et croûteux, parfois humides et visqueux ; lorsque le développement en épaisseur a atteint une certaine limite, les voiles tombent au fond du bouillon et se rassemblent en un tissu visqueux. Le bouillon n'est pas troublé.

Le Champignon n° 666 de Weigmann et Wolff forme à la surface du bouillon des voiles annulaires.

En bouillon maltosé, bouillon glycosé, les caractères de culture sont les mêmes.

En *bouillon salé* à 1 p. 100, on n'observe pas de différences avec les cultures en bouillon normal ; si on élève la concentration, les développements deviennent moins abondants, les voiles ne tombent pas et se forment l'un au-dessus de l'autre ; à partir de 10 p. 100 on observe des dépôts sur la paroi du tube et les voiles deviennent imparfaits ou ne se forment plus. Les résultats obtenus par Guilliermond sont un peu différents : à 3 %, retard de germination ; à 4 %, retard de développement ; à 5 % le développement ne se fait plus. Nous avons observé des développements rudimentaires avec une concentration de 15 p. 100 ; mais l'espèce que nous avons utilisée n'est certainement pas celle de Guilliermond.

Cultures sur différents milieux d'origine animale ou végétale.

Extrait de Russula Queletii. — (Russula triturée dans moitié de son poids d'une solution de NaCl à 1 p. 100 ; la trituration est exprimée, filtrée et stérilisée à 115°) La fluorescence légère du milieu s'accentue sous l'in-

fluence du développement de l'*O. lactis* ; les végétations sont luxuriantes : au bout de deux mois les voiles tombés au fond du tube représentent un dépôt de 5 cm de hauteur, surmonté de 2 cm de liquide clair à la surface duquel se forment encore des végétations superficielles.

Le même extrait additionné d'acide lactique donne des cultures moins abondantes.

Jus de Rhubarbe : développement médiocre, même en présence de faibles quantités d'acide.

Décoction de foie (Sartory). Après 36 heures à 24° C, petites colonies sphériques duveteuses de 3 m/m de diamètre, formant des voiles par concrescence.

Albumine d'œuf (Sartory). Au 4e jour seulement, petite colonie qui s'étale et devient luisante. Liquéfaction légère après 40 jours.

Sérum de cheval solidifié. Nous n'avons jamais obtenu de belles cultures sur ce milieu.

Caséine stérilisée (Grimm). Les différences morphologiques seraient très accentuées et pourraient servir à la distinction des espèces.

Lait stérilisé. Bon milieu. Développement assez lent, pas avant le deuxième jour ; le lait est coagulé en gros flocons après plusieurs semaines. Le *Mycoderma canina* donne un piqueté rouge. Rappelons la fréquence des développements spontanés à la surface du lait (six fois sur dix).

Eau de carotte, eau de pommes de terre. Végétations médiocres ; prédominance de formes levures (gouttes d'huile nombreuses dans le protoplasma).

Empois d'amidon. Mauvais milieu. Les premières

végétations n'apparaissent qu'après 8 jours sous forme d'ilôts à surface mate qui ne confluent pas.

Moût de bière. Le moût de bière à 10 %, le moût de bière additionné de 0,7 % d'asparagine sont des milieux assez favorables. Le *Mycoderma canina* forme une membrane saillante, ondulée, tapissée par un gazon blanc de neige ; la face profonde est rouge sombre et le milieu prend une coloration rouge foncé.

Milieux sucrés. Les solutions de maltose et de lactose sont défavorables ; les bouillons additionnés de glucose ou de galactose ne donnent pas de végétations plus abondantes que les bouillons simples.

Cultures sur milieux artificiels.

Nous avons pu cultiver le *Mycoderma* sur différents milieux de composition chimique définie, ne contenant de l'Az qu'à l'état de combinaison minérale. Les caractères de culture sur liquide Raulin ont été donnés par Sartory (Étude biologique et bibliographique de l'*O. lactis*).

Raulin normal neutre. — Le 1er jour, faible développement ; le deuxième jour, petits sphéroïdes en suspension ; les troisième et quatrième jours, dépôt de fond abondant.

Raulin normal gélatiné à 5 %. — Végétation abondante ; colonies duveteuses blanches confluentes dès le deuxième jour, à périphérie déchiquetée. Le maximun de développement est atteint au cinquième jour.

Raulin glucosé. — Mêmes caractères que sur Raulin normal.

Raulin galactosé. — Milieu très favorable ; dépôts de fond, atteignant 2 cm. dès le quatrième jour.

Raulin lactosé. — Développement assez lent, débute au deuxième jour. *Jamais de voile.* Dépôt de fond de 0,5 cm. Les milieux lactosés sont défavorables. (Guilliermond).

Nous avons étudié le développement du *Mycoderma* dans les milieux empiriques suivants :

Milieu 13. — Asparagine 0,5 ; glucose 3 ; KH^2PO^4 0,44 ; SO^4Mg hydraté 0,24 ; eau 100. Développement rapide. Végétations superficielles abondantes. Formes normales.

Milieu 15. — Eau 100 ; glucose 3 ; So^4Mg, KCl, AmCl, PO^4HNa^2 aa 2,5 ; CO^3Ca 0,5. Développement dès le deuxième jour.

Milieux A à H. — Eau 100 ; glucose 3 ; acide lactique ou citrique en proportions variables (0,1 à 4). Développements minimes.

Milieu 3. — Eau 100 ; glucose 1 ; tartrate d'Am, PO^4HK^2, SO^4Mg, $CaCl^2$ aa 1. Milieu très favorable. Le *Mycoderma* pousse abondamment dès le 2e jour donnant des voiles qui se forment l'un au-dessus de l'autre ; après un mois la hauteur de la végétation atteint 4 cm, et le milieu n'est pas épuisé. Cellules normales. D'autres champignons (*Penicillium, Scopulariopsis*) poussent bien sur ce milieu.

Milieu 4. — Eau 100 : glucose 1 ; Po^4HNa^2 1 ; tartrate d'Am 0.5. Végétations abondantes.

Milieu 5. — Eau 100 ; glucose 1 ; PO^4HAm^2 1 ; voile tardif, incomplet. Formes dysgénétiques.

Milieu 6. — Eau 100 ; glucose 2 ; CO^3Ca 1 ; tartrate d'Am 0,5. Pas de développement.

Milieu 16. — Eau 100 ; glucose 2 ; asparagine 0,7. Voile peu vigoureux après quatre jours. Formes de souffrance.

Milieu 7. — Eau 100 ; maltose 1 ; phosphate de soude 1. Pas de développement après quinze jours.

D'après Chrzaszcz, les milieux doivent contenir nécessairement PO^4H^3, CaO, MgO, et des sels de K. Le *Mycoderma* paraît moins exigeant ; le Ca, le Mg, le K ne sont pas indispensables à son développement. Seuls le Ph. (?) et l'Az semblent nécessaires ; les amides sont une source d'Az préférable aux nitrites et aux nitrates.

Application à la distinction des espèces.

Les divers échantillons de *Mycoderma* poussent sur les mêmes milieux ; ils forment tous des voiles à la surface des liquides, donnent par piqûre en gélatine ou en gélose le même aspect ramifié, s'étendent sur les solides en enduits crêmeux ou duveteux. Les différences, d'ordre minime, portent 1° sur l'aspect des colonies 2° sur les modifications physiques des milieux (coagulation du lait, liquéfaction de la gélatine).

Les cultures sur plaques de gélose au moût de bière, d'après Will ; les cultures sur caséine et sur pomme de terre, d'après Grimm (1) ; les piqûres en gélatine d'après Cao, feraient apparaître vite et nettement la spécificité. Dans tous les cas, si l'on veut utiliser l'aspect des cul-

(1) Grimm. Morphologisch-physiologische Untersuchungen über versch. *O. lactis* Arten.

tures pour distinguer les espèces, il est nécessaire de préciser les données physiques (température, état hygrométrique), d'opérer avec des milieux de composition aussi définie que possible, et surtout de spécifier l'âge de la culture ; à moins que l'on ne choisisse comme caractéristique l'époque de la croissance maxima : cette dernière solution est peut-être préférable, car les variations au cours du développement ne se produisent pas avec une régularité suffisante pour caractériser les espèces (la rapidité et l'abondance de végétation varient sur un même milieu pour une même semence).

L'aspect des cultures est souvent caractéristique du genre *Mycoderma* (1). Mais à part quelques exceptions rares. (*M. cerebriforme* ?) les formes de croissance sur milieux solides fournissent peu d'éléments pour la différenciation des espèces.

Les aspects levuriforme, réticulé ou plissé, les aspects en buisson ou en duvet peuvent apparaître sous des influences mal déterminées. A. — Ces aspects semblent d'abord spécifiques, mais on s'aperçoit vite que la même espèce réensemencée simultanément sur les mêmes milieux présente des variations imprévues. Le *Mycoderma pulmoneum* semé sur plusieurs carottes placées ensemble à l'étuve donne sur les unes des cultures duveteuses, sur les autres des cultures fasciculées. B. —

(1) L'apparence de voile n'a aucune valeur, puisqu'elle se rencontre chez des *Saccharomyces*. Les cultures buissonneuses ou duveteuses blanches sont seules réellement caractéristiques du genre *Mycoderma* et permettent le diagnostic à l'œil nu ; mais leur production n'est pas constante et des cultures crêmeuses semblables à celles des Blastomycètes ne peuvent être identifiées que par l'examen microscopique.

Des *Oidium* d'origine différente provenant de crachats ou de matières fécales forment sur gélose ou sur carotte des colonies absolument identiques. C. — La même semence portée sur des milieux différents donne des formes de culture tellement dissemblables qu'il est impossible de se douter de leur origine commune (*Oidium n° 31* de Cao). D. — Une culture examinée à des époques différentes présente des modifications peu considérables, il est vrai, mais cependant du même ordre de grandeur que les variations spécifiques.

Le fait que les caractères culturaux ne sont pas fixes et varient avec une même semence et pour un même milieu dans la série des ensemencements simultanés ou successifs témoigne d'un polymorphisme étendu et rend à peu près illusoire une distinction des espèces basée sur les apparences macroscopiques.

Les variations complexes déterminées par la nature des milieux, l'âge, les conditions physiques, ou par les conditions de vie antérieures de l'espèce isolée paraissent trop accentuées et masquent les caractères spécifiques dont nous ne nions pas l'existence.

Cao a voulu utiliser les caractères de culture et donne comme particulièrement spécifiques les aspects en piqûre sur gélatine ; mais il convient finalement que la distinction est presque impossible. « Chez les *Oidium* » dit-il « on ne trouve presque jamais de fixité absolue dans les propriétés morphologiques et biologiques ». Notre expérience personnelle nous conduit à adopter provisoirement cette conclusion négative formulée par la plupart des auteurs qui ont tenté d'établir les bases de la classification des espèces.

CHAPITRE VIII

HABITAT

On trouve les *Mycoderma* du type *Oidium lactis :*

1° Dans les produits normaux ou pathologiques de l'économie humaine (espèces parasites).

2° Sur différents milieux naturels (espèces saprophytes). L'étude des espèces parasites sera faite dans la deuxième partie de ce travail. Nous mentionnerons ici les principaux habitats du Champignon en vie saprophytique.

Les *Mycoderma* sont fort répandus dans la nature ; c'est un fait qu'il convient d'avoir toujours présent à l'esprit lorsqu'on les rencontre dans les produits pathologiques ou dans les cultures : les cavités naturelles, ainsi que les lésions ouvertes pouvant toujours être ensemencées par des contaminations accidentelles.

Les *Mycoderma* apparaissent spontanément sur des liquides variés, particulièrement sur les mélanges sucrés utilisés dans les industries de la fermentation :

Desmazières a isolé la première espèce à la surface des résidus de l'eau-de-vie de genièvre. Les jus sucrés, les jus fermentés de fruits se recouvrent souvent de pellicules de Mycoderma.

En dehors des liquides hydrocarbonés, les matières albuminoïdes sont le siège de développements spontanés du *Mycoderma* qui trouve dans ces milieux des ressources alimentaires suffisantes ; dans la plupart des cas la présence de cet organisme n'est ni utile, ni nuisible.

Le lait et les produits dérivés du lait sont en particulier favorables au développement du champignon qui apparaît sur le lait caillé après quelques jours. Rees émet l'avis que les germes proviennent du fumier des écuries (sur lequel on a rencontré une fois le Champignon de Gilchrist). Ce mode de contamination n'est pas le plus fréquent : l'existence des spores de *Mycoderma* a été toujours démontrée dans l'air des fermes et des laiteries (Reitz). Le lait abandonné à l'air renferme six fois sur dix l'*Oidium lactis* qui joue un rôle important dans la destruction des matières albuminoïdes.

Les laits acides ou fermentés renferment souvent des *Mycoderma*.

Le *Mycoderma lebenis* isolé du lait acide appelé Yoghourt (1) paraît être une levure, de même que l'espèce isolée par Nikolaiewa dans le Kéfir (2). Mais d'un échan-

(1) Guerbet. — Note sur la fermentation du Yoghourt. *C. R. hebdom. des séances de la Soc. de Biologie*. T. LX, 1906.

(2) Nikolaiewa. — Die Mikroorganismen des Kéfirs. *Bull. du Jardin imp. botaniq. de Saint-Pétersbourg*, 1907.

tillon de Koumys provenant de la station Elton (gouv. d'Astrakan), nous avons retiré un *Mycoderma* véritable. Le Mazun arménien, lait coagulé et aromatisé contient d'une façon indiscutable l'*O. lactis* (Emmerling, Kalantar et Grüber).

Le *Mycoderma* envahit le caillé des fromages dès le 2e jour ; il recouvre la surface de beaucoup de fromages qui doivent aux réactions chimiques produites (destruction des albuminoïdes) une partie de leur arome. Très souvent hôte banal et inutile, il peut dans certains cas jouer un grand rôle dans la maturation, soit isolément, soit en symbiose avec d'autres organismes (*Mucor racemosus, Penicillium*), ou enfin, par son développement excessif, déterminer une véritable maladie des fromages (maladie des fromages de Gorgonzola).

Cinq espèces ont été isolées par Mazé du caillé des fromages à pâte molle ; l'*O. lactis cerebriforme* a été trouvé par Eckles et Kahn dans le fromage de Harz (1).

L'*Oidium lactis* constitue avec *Cladosporium butyri*, *B. fluorescens liquefaciens* et *B. prodigiosus* (plus rarement) un des agents principaux du rancissement du beurre (Jensen). Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont *Mycoderma tenuis*, *Mycoderma* α et β Dombrowski, *Oidium gracile* Weigmann et Wolff, *Oidium moniliforme* W. et W. (Cette dernière espèce n'est pas nettement rattachée au genre *Mycoderma*).

Enfin, des matières albuminoïdes diverses, colle, viande, etc., peuvent se recouvrir de végétations de *Mycoderma*. Klein a observé sur la viande de veau

(1) Eckles et Kahn. *Centralb. f. Bakt* II Abt. 1906.

des taches constituées par un Champignon (*Oidium carnis*) qui ne présente pas de différences profondes avec l'*Oidium lactis*; toutefois, il ne pousse pas à la température du corps humain.

On peut encore mentionner comme milieux particulièrement favorables les liquides hyperacides qui, d'après Sartory, présenteraient constamment des développements spontanés de *Mycoderma*. Le vinaigre de certaines moutardes est détruit par l'*O. lactis* et cette réaction favorise la destruction ultérieure par des bactéries (Kossowicz). Le jus des pommes marinées qui sont un mets national russe contient aussi des *Mycoderma*.

Dans les milieux précédents, le *Mycoderma* trouve des conditions de développement propices, grâce à la présence d'hydrocarbones ou d'albuminoïdes, mais dans un grand nombre de cas (milieux pauvres, matières desséchées), la croissance n'est pas évidente ; les formes de conservation existent seules ; les spores jouissant d'une résistance assez considérable gardent pendant des mois leur capacité germinative et le Champignon peut être décelé par la méthode des cultures.

C'est ainsi que des *Mycoderma* ont été isolés par ensemencement des eaux résiduelles des fabriques de sucre, des eaux d'égout, des poussières des rues et des laboratoires, de la plupart des substances organiques. Ils sont nombreux à la surface du sol et dans les eaux (*Oidium humi* de Mazé).

Les spores étant répandues sur le sol, dans l'air, à la surface des produits alimentaires, on conçoit qu'on puisse les rencontrer fréquemment dans l'appareil pulmonaire de l'homme (où elles sont introduites avec l'air inspiré), dans le tube digestif (origine alimentaire), à la surface de la peau et dans toutes les lésions ouvertes (contamination directe ou par l'intermédiaire des poussières aériennes).

CHAPITRE IX

PHYSIOLOGIE

L'étude des propriétés biologiques du *Mycoderma* présente pour nous un grand intérêt ; tout d'abord à cause des applications qu'elle peut recevoir en pathologie intestinale ; ensuite parce qu'elle est susceptible de fournir des données utilisables pour la différenciation des espèces.

Le *Mycoderma* pris pour type est l'*Oidium lactis*. Cette espèce a été bien étudiée au point de vue physiologique, étant donné le rôle important qu'elle joue dans certaines réactions utilisées dans l'industrie. Nous examinerons successivement : les propriétés biologiques du *Mycoderma* en rapport avec la nutrition (modifications chimiques des milieux, production et destruction d'acides, pouvoir fermentatif, action sur les sucres, acides, matières protéiques) ; les faits relatifs à la vitalité du champignon (influence des agents physiques, de la composition des milieux, des antiseptiques).

§ 1. — Modifications chimiques des milieux

Action sur les sucres. Pouvoir fermentatif.

Les faits acquis à ce sujet sont souvent contradictoires : on a, en effet, décrit sous le nom de *Mycoderma* ou Mycodermes des *Saccharomyces* formateurs de voiles et des levures anascosporées qui possèdent le plus souvent un pouvoir fermentatif net. De plus, les résultats obtenus par différents auteurs qui ont expérimenté avec des *Mycoderma* vrais ne sont pas absolument concordants, car les races employées ne paraissent jamais identiques.

Les sucres en C^6 sont assimilés à des degrés divers ; ils paraissent subir une fermentation alcoolique peu intense, niée par certains auteurs. Pour Brefeld, le pouvoir fermentatif est bien caractérisé (1,5 % d'alcool après trois mois) ; dans des solutions de sucre de raisin ensemencées avec l'*O. lactis*, Lang et Freudenreich (*Landw. Jahrbüch. Bd. VII*, 1893), obtiennent après dix jours 0,55 % et après cinq semaines 1 % d'alcool en volume. De plus petites quantités d'alcool sont produites dans le sucre de lait, le maltose et le sucre de canne : il est à remarquer que l'*O. lactis* (toujours d'après ces auteurs) fermente des sucres non préalablement dédoublés, à l'opposé de la plupart des levures de la fermentation. Certaines levures rares, décrites par Duclaux, Adametz et Kayser auraient cette propriété en commun avec l'*O. lactis*. Le pouvoir fermentatif n'est pas toujours appréciable et paraît dépendre de la semence employée.

Guillermond n'a jamais obtenu de fermentation

alcoolique, et Will après trois mois trouve seulement des traces d'alcool; par contre, le *Mycoderma* de Dombrowski fermente le dextrose; un *Mycoderma* de Aderhold fermente le glucose, le *M. saprogenes saké* de Takahashi (*Bull. of the college of agricult. Tokyo imp. univers. vol. VII*) produit la fermentation du glucose et du galactose.

Les formes levures initiales du *M. cutaneum* de de Beurmann, Gougerot et Vaucher, déterminent d'après ces auteurs une fermentation alcoolique du glucose, analogue à celle produite par les levures véritables ; mais le *M. cutaneum* sous sa forme définitive arthrosporée ne donne plus aucune fermentation.

Une fermentation alcoolique légère peut donc se produire avec certaines espèces, pour des sucres déterminés. Mais, sans être nécessairement fermentés, les sucres peuvent être utilisés d'une façon toute différente et transformés non plus en alcools, mais en acides. La formation d'acides aux dépens du lactose s'observe lorsqu'on fait des cultures de *Mycoderma* dans du lait stérilisé ; elle augmente à mesure que les sucres sont utilisés et atteint son maximum lorsque la destruction des sucres est complète. Les différents sucres sont détruits avec une intensité variable, qui peut être grossièrement mesurée par l'abondance des végétations.

Le glucose et le lévulose sont les mieux assimilés ; les milieux lactosés sont plutôt défavorables (formes dysgénétiques). L'*O. lactis* de Beijerinck n'assimile pas le saccharose, ni le lactose, ni le maltose ; le *Mycoderma* de Takahashi détruit glucose, saccharose, maltose et galactose.

En résumé, le *Mycoderma* utilise les sucres, principalement le glucose et le lévulose et les transforme en acides ; la fermentation alcoolique est possible, mais inconstante et toujours de peu d'importance.

Destruction des acides.

Le *Mycoderma* est un mangeur d'acides. Ce fait a d'abord été constaté à la surface des milieux naturels utilisés dans l'industrie et des liquides contenant de l'acide lactique libre (lait aigri) qu'on a vu se recouvrir de végétations de *Mycoderma*. C. Wehmer (Ueber Zersetzung freier Milchsaüre durch Pilze. *Ber. d. d. bot. gesells.*, *t. XXI*, 1903) montre que l'*O. lactis* recouvrant une macération de choux détruit rapidement l'acide lactique ; l'acide lactique à la surface des fromages, l'acide acétique dans différents produits industriels sont également neutralisés. Des vérifications ont été faites en cultivant l'*O. lactis* dans des milieux ne contenant comme aliment hydrocarboné que des acides organiques : Arthaud-Berthet montre que l'*Oidium* végète parfaitement dans des solutions d'acide lactique ou d'acide acétique et neutralise ces acides ; que la pâte des fromages ensemencée avec le Champignon devient alcaline, alors quelle reste acide en l'absence de moisissure.

La conséquence de la destruction des acides est en effet la production fréquente d'un état alcalin (Henneberg) ou tout au moins d'une acidité limite dont nous verrons toute l'importance lorsque nous étudierons le rôle du *Mycoderma* dans l'intestin.

Herzog et Ripke (1) vérifient la destruction des acides formique, propionique, lactique, malique, citrique, acétique. Mazé donne les indications suivantes :

Acidité des cultures, d'après Mazé (évaluée en grammes par litre).

	4e jour	6e jour	7e jour	10e jour
O. camemberti.	4,1	2,6	1,4	alcalin
O. gueraldi . .	4,8	4,2	3,5	2,8

D'après Eckles et Rahn (*Centralb. f. B. II Abt.* 1905) l'*Oidium lactis cerebriforme* détruit 88 % d'acide et l'*Oidium lactis* type, 91 %.

Toutefois Graf observant des cultures de *Mycoderma* à la température de 25° C., trouve pendant 28 jours une acidité constante, et Rullmann (*Centralbl.* f. B. II Abt. 1907) critique les données antérieures qui représentent le *Mycoderma* comme un destructeur d'acides : cultivant cet organisme dans du lait stérilisé d'acidité 6,8 il obtient comme chiffres d'acidité 26,4 après un mois et 7,2 après quatre mois, et conclut un peu hâtivement que le *Mycoderma* n'assimile pas les acides ; nous ferons observer que le lactose du lait a d'abord été transformé en acides (26,4 après un mois) et lorsqu'il ne reste plus d'aliments sucrés utilisables, les acides sont à leur tour utilisés (l'acidité tombe à 7,2 après quatre mois). Ces expériences, loin d'être en contradiction avec les résultats généralement obtenus, les confirment. Nos recherches ont nécessité la mesure de l'acidité des cultures à différentes époques ; en voici les résultats.

(1) Herzog et Ripke. — Ueber das Verhalten einiger Pilze zu organischen Saüren. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 1911.

M. Bogolepoffii. Culture en bouillon de peptone. Acidité initiale 0,32. Chiffres évalués en SO^4H^2, correspondant à 100 cc. de culture. Réactif indicateur : phénolphtaléine :

2e jour	4e jour	15e jour	30e jour
—	—	—	—
0,3	0,19	0,06 alcalin	0,06 alcalin

Autre culture. Acidité initiale 0,01 :

2e jour	4e jour	8e jour	15e jour	30e jour
—	—	—	—	—
0,08	0,04	0 neutre	0,04 alcalin	0,057 alcalin

L'acidité ne présente pas de variations brusques et décroît constamment jusqu'à une valeur limite qui correspond à un état alcalin.

L'intensité d'utilisation varie avec les différents acides, que Will classe à ce point de vue dans l'ordre suivant : acides acétique, succinique, malique, lactique. L'acide acétique est le mieux brûlé ; il est à remarquer que le *Mycoderma* ne peut se développer dans des solutions d'acide acétique de concentration supérieure à 1 %. Le fait inverse a lieu pour l'acide lactique : le *Mycoderma* se développe dans des proportions assez considérables d'acide lactique (2,5 à 4 %), mais l'assimile faiblement.

Production d'acides.

L'organisme que nous étudions possède la double capacité de détruire et de former des acides. Les acides sont produits aux dépens des sucres, des graisses et des

alcools, d'une façon à peu près proportionnelle à la destruction de ces aliments. Ils sont consommés à leur tour lorsqu'il ne reste plus d'autre source alimentaire. La courbe par laquelle on peut figurer les variations d'acidité de la culture présente donc un maximum qui coïncide avec le point le plus bas de la courbe d'utilisation de la substance alimentaire ; elle décroît ensuite jusqu'à 0 ou jusqu'à une valeur inférieure alcaline, cette portion descendante de la courbe correspondant à l'utilisation des acides. Le maximum d'acidité peut ne pas coïncider exactement avec la destruction complète des sucres ou des alcools (1).

Utilisation des matières albuminoïdes.

L'urée est, d'après Beijerinck, une excellente source d'Az. Les matières organiques azotées sont en général bien utilisées par le *Mycoderma*, ainsi que le prouve le développement spontané du champignon sur des albumines diverses. Le terme final de la destruction est souvent l'AzH^3 (Henneberg).

La caséine, l'albumine d'œuf, les albumines du lait sont détruites et transformées en molécules moins complexes. Lang et Freudenreich ont séparé dans des cultures sur lait stérilisé âgées de 3 semaines à un mois des produits de destruction identiques aux peptones, et admettent la décomposition en éléments ultimes plus

(1) L'espèce décrite par von Brüsendorff (ein Ameisensaüre bildendes *Mycoderma*. *Centralb. f. B. II Abt.* 1909) comme productrice d'acide formique ne peut être placée avec certitude dans le genre *Mycoderma*, de l'aveu de l'auteur: « der Pilz darf wohl zu der Gattung *M.* gerechnet werden ».

simples au bout d'un temps plus long que celui auquel ils ont examiné les cultures. Les expériences d'Eckles et Rahn, de Grimm, donnent des résultats identiques. Pour Grimm, la formation des ferments peptonisants et l'intensité d'assimilation seraient des caractères de premier ordre pour la différenciation des espèces de *Mycoderma* (Grimm, *Bericht des landw. Lab. an Min. der Agrik. Saint-Pétersbourg,* 1900).

Destruction des alcools et des corps gras.

L'*O. lactis* produit une lipase qui détruit les graisses et en forme des acides. Il existe constamment dans le beurre ranci et participe au rancissement avec d'autres organismes (*Cladosporium butyri*, *B. fluorescens*, etc...); il peut se développer spontanément à la surface des eaux ménagères ou des eaux résiduelles contenant des matières grasses.

Les alcools sont utilisés et transformés également en acides; les alcools supérieurs à C^2H^5OH ne seraient pas attaqués, cependant la glycérine, qui est un alcool en C^3 constitue un aliment assez bon d'après Seifer et Meizner. L'assimilation des alcools est intimement liée à la formation des acides; elle est d'autant plus intense que les autres éléments nutritifs sont rares. Nous n'avons jamais obtenu de belles végétations dans les solutions alcooliques ou glycérinées.

En résumé, les acides, les alcools, les corps gras et les matières albuminoïdes sont consommés avec activité par le *Mycoderma* ; les trois premières catégories d'aliments produisent des acides qui sont à leur tour

utilisés ; les matières albuminoïdes sont transformées en AzH^3 et en albumines plus simples voisines des peptones. La fermentation des milieux sucrés peut avoir lieu dans certains cas ; elle est lente et n'atteint jamais qu'un taux minime (4 % d'alcool en volume au maximum, après cinq mois).

De quelle façon le *Mycoderma* utilise-t-il dans la nature les propriétés biologiques que nous venons d'énumérer ? Nous rappelons, en note, les phénomènes qui se produisent dans deux processus où intervient le *Mycoderma* : la destruction du lait et la maturation des fromages. Dans les deux cas, l'action du Champignon s'exerce concurremment à celle d'autres organismes, bactéries ou moisissures (1).

---

(1) *Destruction du lait.* — Le lait, légèrement acide après la traite contient des microbes dont les plus importants sont le *B. coli* et un petit streptocoque identifié par Tissier à l'entérocoque. Au bout de 2 à 4 jours, plus vite en été, le lait se coagule et l'acidité atteint 1,7 à 2 p. 1000 en So^4H^2 (quantités faibles d'acide lactique, inactif ; acides acétique et butyrique produits par l'entérocoque). Trois à quatre jours après la coagulation, l'acidité augmente et atteint le chiffre de 4 p. 1000 (acide lactique droit). Cet acide est produit par deux espèces nouvelles, les *B. acidilactici* et *B. acidiparalactici*. Le colibacille et l'entérocoque, ainsi que les microbes protéolytiques (*B. mesentericus*, *B. putrificus*) sont entravés par l'excès d'acidité. L'*O. lactis* se développe à ce moment (6e phase de Koning), brûle les acides et permet la destruction complète par les bactéries protéolytiques.

Consulter : Tissier et Gasching, *Ann. I. Past.* 1903.
Koning, *Milchwirtsch. Centralb.*, 1905.

Maturation des fromages. — L'*Oidium lactis* se développe à la surface des fromages où il brûle l'acide lactique, l'alcool, l'acide acétique et détruit les albuminoïdes. Son développement est parfois banal et indifférent ; dans d'autres cas, il est nuisible et cause une véritable maladie des fromages (Gorini, Arthaud-Berthet). Souvent la présence du champignon est favorable et oue un rôle important dans la maturation et dans la production

§ 2. — Vitalité

Influence des facteurs physiques.

Nous énumérons rapidement quelques-unes seulement des influences physiques qui peuvent s'exercer sur le développement du Mycoderma.

Pression. Chlopin et Tammann (*Westnik obschestwenoy Gigieny*, 1903) ont montré que l'*O. lactis* est extraordinairement résistant à la pression. L'augmentation de pression se traduit par le ralentissement ou la perte des réactions caractéristiques et du pouvoir reproducteur.

Etat hygrométrique. Paraît être sans influence, même sur la production du duvet aérien.

Aération des milieux. Le *Mycoderma* est surtout aérobie et ne donne de voiles qu'en présence de l'air. Néanmoins, il s'accoutume dans des limites assez étendues à la privation d'oxygène et peut végéter dans les liquides surmontés d'une couche d'huile, ou dans la profondeur des milieux.

Concentration des milieux. Le *Mycoderma* est réfractaire aux fortes concentrations. D'après certains auteurs, le NaCl entraverait sa croissance à partir de 5 % et même à des doses plus faibles. Nous avons cependant

---

de l'arome (fromage de Harz, de Limbourg, etc...), soit isolément, soit en symbiose avec d'autres microphytes (*Penicillium, Mucor*) ; il neutralise l'acide lactique et. secondé par les levures, solubilise la caséine.

Consulter : J. Arthaud-Berthet, *C. R. Séances Ac. Sc.* T. 140, 1905.

Eckles et Rahn, *Centralb. f. Bakt.* II Abt. 1906.

De Groncourt, *C. R. Séances Ac. Sc.* 1911.

réussi à cultiver le Champignon dans des solutions à haute concentration ; les formes de culture sont normales, on observe seulement un léger retard dans la germination. Les végétations pauvres et les formes dysgénétiques n'apparaissent que dans des solutions contenant plus de 10 % de Na Cl.

Température. La température exerce une action :

1° Sur la vitalité du champignon (températures mortelles ;

2° Sur son développement (formation de voiles).

3° Sur la formation des spores.

Le *Mycoderma* pousse bien à la température ordinaire. La température optima pour la formation des voiles varie entre 20° et 38° C. (moût de bière à l'asparagine, bouillon de peptone). Les voiles se forment jusqu'à 43° C. (*M. pulmoneum*). Certaines espèces de *Mycoderma* se développent encore à la température de 60°. Au delà de ce chiffre qui paraît être la limite des températures engénésiques, la croissance s'arrête.

La température minima de croissance est fort basse et oscille entre 2° et 10° C.

Les températures mortelles débutent aux environs de 60°. 64° C. sont supportés pendant cinq minutes par le *Mycoderma* de Takahashi. Un échantillon provenant de matières fécales porté $^1/_4$ d'heure à une température de 60°, puis semé sur carotte nous a donné des cultures après deux jours. Lorsque la même espèce a été portée à 70° pendant cinq minutes, les ensemencements restent stériles.

Dessication. — Le *Mycoderma* peut se conserver pendant plusieurs semaines dans des cultures desséchées.

Influence de la composition des milieux.

La composition des milieux agit d'une façon mal connue sur le développement de l'*O. lactis*. On sait tout au plus que telle ou telle substance est favorable parce qu'elle est consommée par le champignon. Beijerinck (Ueber absorptionserscheinungen bei den Mikroben. *Centralb f. Bakt.* II Abt. 1911) a étudié d'une façon élégante l'action spécifique de différentes substances chimiques : de l'eau glycosée est additionnée de gélose, puis stérilisée et mélangée à une suspension de germes d'*O. lactis*. Sur la plaque solidifiée obtenue par refroidissement, l'auteur place des cristaux d'urée, d'acide phosphorique, etc... Autour de chacun de ces cristaux prend naissance une végétation d'*Oidium* dont l'abondance permet d'apprécier les affinités du Champignon pour les substances chimiques employées. Cette méthode a donné quelques résultats (les azotites et azotates sont peu favorables ; l'urée donne de belles végétations).

L'action des acides a été spécialement étudiée.

Les acides organiques (acétique, citrique, lactique, etc...) sont ainsi que nous l'avons vu, utilisés comme aliments par le *Mycoderma* ; mais sans être nécessairement consommés, ils peuvent, de même que les acides minéraux, exercer une action de présence permettant une utilisation meilleure des matières alimentaires, intensifiant les processus protéolytiques (1). Ils favori-

(1) Laxa et Otakar (Uber den Einflusz der Milchsaüre auf die Zersetzung von Kasein durch Mikroorganismen. *Milchwirtsch. Centralb.* 1907) ont montré que la peptonisation de la caséine par l'*O. lactis* augmente par addition d'une petite quantité d'acide lactique.

sent la végétation lorsqu'ils sont ajoutés aux différents milieux, jusqu'à une certaine concentration au-delà de laquelle tout développement est impossible. Cette concentration maxima est d'après Will, de 1 p. 100 pour l'acide acétique, de 2,5 à 4 p 100 pour l'acide lactique, de 12 à 18 p. 100 pour l'acide malique. Sartory indique comme concentration maxima pour HCl, en bouillon peptoglycériné le chiffre de 1 p. 300. Il existe également une acidité minima de croissance dont la détermination acquiert une grande importance lorsqu'on étudie les conditions de développement des *Mycoderma* dans l'intestin.

Influence des antiseptiques.

Tout d'abord les acides, lorsqu'ils sont ajoutés aux cultures dans des proportions considérables, stérilisent le *Mycoderma*. Les acides fluorhydrique, sulfurique et azotique sont les plus énergiques ; les acides organiques, à l'exception de l'acide formique sont peu actifs. Henneberg (2) a obtenu avec différents acides les résultats que nous transcrivons :

HF. — L'*O. lactis* est tué après 2 h. dans une solution à 0,01 % ; il vit encore après 28′ dans une solution à 0,04 %.

PO^4H^3. — L'*O lactis* n'est pas tué après 24 h. dans une solution à 1 %.

HNO^3. — L'*O. lactis* vit après 2 h. dans une solution à 0,8 %.

---

(2) Henneberg. — Einflusz von 12 Saüre Arten... auf infizierte Brennerei und Preszhefe. *Wochenschr. f. Brauerei* 1906.

L'*O. lactis* est tué après 1 h. 30 dans une solution d'acide formique à 0,3 %, après 11' dans une solution d'acide acétique à 4 %. Il supporte l'acide lactique à 3 % pendant 1 h. 27, l'acide oxalique à 2,8 % pendant 24 h., l'acide tartrique à 5 % pendant 24 h., etc.

L'alcool ajouté dans la proportion de 25 % tue le *Mycoderma* en 1 heure et demie ; après une demi-heure, la culture est encore vivante.

Le formol à 1 p. 1000 tue en 23' ; après 30' le *Mycoderma* serait encore vivant d'après Lang et Freudenreich. La plupart des espèces résistent pendant 2 heures à une concentration de 1 p. 2000 (Henneberg).

Le sublimé à 1 % n'a aucune action dans la plupart des cas.

L'acide phénique à 2,5 % stérilise le *Mycoderma* en 30".

Sartory a étudié l'action du SO^4Cu. Dans une solution à 1 p. 1000, l'*O. lactis* pousse dès la 36e heure. A 1 p. 400 dès le quatrième jour, et à 1 p. 300 dès le septième jour, on obtient des petites colonies dont la structure diffère peu de celle des mycéliums normaux : la fragmentation est plus tardive, et les filaments sont un peu plus gros. Une concentration de 1 p. 200 entrave tout développement.

Conclusion.

La vitalité du *Mycoderma* est en somme considérable ; il résiste bien aux antiseptiques, aux acides forts, à la dessication, aux fortes concentrations, aux températures élevées. Indépendamment de ces conditions meurtrières, la durée de la vie dans les milieux

même appauvris est considérable puisque des cultures sur gélatine contiennent après deux ans des cellules vivantes.

Les propriétés biologiques du *Mycoderma* paraissent pouvoir être appliquées à la distinction des espèces ; malheureusement leur fixité est loin d'être démontrée. Les notions que l'on possède à ce sujet doivent toujours être considérées comme suspectes lorsqu'elles se rapportent à des espèces non désignées sous le nom d'*Oidium lactis*, comme c'est le cas pour les levures imparfaites décrites sous le nom de *Mycoderma*. Les résultats obtenus avec les *Mycoderma* du type *O. lactis* montrent des variations assez étendues des constantes physiques et chimiques. Il est difficile de savoir si ces variations caractérisent des races d'*Oidium* ou si elles sont en rapport avec la non-fixité des propriétés biologiques chez une même espèce : l'adaptation à des conditions de vie déterminées créant une aptitude plus ou moins grande à réaliser certaines réactions chimiques, ou accentuant la résistance vis-à-vis des influences dysgénétiques. Quoiqu'il en soit on peut utiliser comme caractéristiques biologiques :

Les températures minima et maxima de formation des voiles.

Les températures mortelles.

La résistance aux antiseptiques (?)

Les acidités maxima et minima de croissance (?)

La formation de ferments peptonisants.

Le pouvoir fermentatif (?)

La capacité de destruction des sucres.

La destruction des acides (vitesse ; intensité ; acidité limite).

Les courbes d'utilisation des sucres et de destruction des acides nous ont paru fournir des résultats intéressants ; mais leur interprétation n'est pas toujours facile, l'allure des courbes et la valeur de l'acidité limite dépendant (d'après nos recherches) de la composition des milieux.

CHAPITRE X

ESSAIS D'INFECTION EXPÉRIMENTALE

L'inoculation des *Mycoderma* aux animaux peut être pratiquée de deux façons différentes qui correspondent à des buts également différents.

I

L'inoculation peut être faite dans le but d'établir ou de confirmer le diagnostic de mycose. Il s'agit de savoir si le *Mycoderma* peut être considéré comme cause suffisante de la lésion au sein de laquelle il a été isolé : il doit dans ce cas être capable de reproduire expérimentalement des lésions identiques ou de nature voisine. Les résultats positifs de l'infection des animaux au moyen des cultures pures, joints aux preuves tirées de l'examen direct, de la présence constante du parasite dans les lésions, de l'existence de modifications spéci-

fiques chez l'être parasité, permettront alors d'individualiser avec certitude une mycose à *Mycoderma*.

Le mode d'inoculation doit être en rapport avec la nature des lésions observées. S'agit-il d'une dermatomycose, la voie d'infestation sera cutanée ou sous cutanée. Lors même qu'un champignon isolé d'une gomme ou d'un abcès se montre pathogène d'une façon absolue en inoculation intraveineuse ou intrapéritonéale, c'est-à-dire détermine des lésions mortelles on des accidents septicémiques, on n'en peut conclure dans tous les cas à son rôle spécifique dans la production de la lésion initiale. Faire une inoculation intrapéritonéale avec un *Mycoderma* retiré d'une dermatomycose équivaut à injecter les champignons des teignes dans le péritoine d'un lapin pour démontrer leur pouvoir pathogène.

Grawitz, le premier, aurait obtenu des accidents identiques à l'herpès par inoculation cutanée de l'*O. lactis*.

Cao inoculant le même champignon sous la peau d'un lapin a obtenu un abcès dont le pus a fourni des rétrocultures.

Babes et Radulescu ont réussi à reproduire chez le lapin, avec le *Mycoderma subtile* des lésions identiques à celles qui chez l'homme renfermaient le même champignon : ulcères multiples à bords taillés à pic, auréolés de rouge, recouverts de végétations mycosiques,

Le *Mycoderma pulmoneum* de Balzer, Burnier et Gougerot, isolé d'une dermatomycose a été inoculé à différents animaux : le cobaye infecté par voie intrapéritonéale ou sous cutanée meurt en deux jours de septicémie, avec congestion diffuse des viscères ; le lapin (inoculation intraveineuse) meurt en 8 jours.

Uu rat inoculé sous la peau du dos, un autre dans les pattes (méthode de Pinoy) meurent rachitiques en trois mois ; l'autopsie ne montre aucune lésion sauf pour un des rats qui présente une large ulcération anale mycosique.

Nous avons inoculé ce champignon sous la peau de deux cobayes qui n'ont présenté aucun accident, quoique la quantité spores injectée fût considérable Des scarifications faites chez un lapin et abondamment ensemencées avec le *Mycoderma* se sont cicatrisées sans donner lieu à aucune complication. Des expériences identiques faites avec des *Mycoderma* d'origine pulmonaire et intestinale injectés en quantité notable n'ont abouti à aucun résultat.

Le *Mycoderma cutaneum* provenant de la mycose gommeuse de de Beurmann, Gougerot et Vaucher s'est montré pathogène pour le rat, qui semble être l'animal de choix. L'inoculation sous cutanée donne naissance à des gommes avec nodules disséminés. L'aspect et la structure des lésions (infiltrats gommeux hypodermiques et dermiques disséminés, secondairement ulcérés) sont comparables chez l'homme et chez l'animal d'expérience.

Les essais d'infection entrepris avec les *Mycoderma* de Gilchrist ont donné des résultats peu concluants. L'inoculation sous-cutanée au chien, à la souris ne détermine aucune lésion ; chez le cheval elle a pu provoquer un abcès spécifique local.

Ces faits, principalement les résultats obtenus par Babes, montrent que les *Mycoderma* isolés de certaines dermatomycoses sont susceptibles de reproduire des lésions cutanées et sous cutanées dont la similitude avec celles qu'on observe chez les malades fournit un argument puissant en faveur de la spécificité des parasites.

II

Application à la distinction des espèces

Les inoculations peuvent être entreprises pour rechercher si une espèce de *Mycoderma* est ou non pathogène, *et cela d'une façon quelconque*. L'ensemble de ces expé-

riences fournira déjà une ébauche de classification en permettant de répartir les *Mycoderma* en deux groupes : *Mycoderma* pathogènes et *Mycoderma* non pathogènes.

Une classification plus complète pourra ensuite être tentée d'après la nature des lésions anatomo-pathologiques. S'il est prouvé qu'une espèce détermine constamment une lésion, ou un groupe de lésions, ou des accidents septico-pyohémiques de nature déterminée, la production par un autre *Mycoderma* d'accidents similaires pourra servir à rapprocher ou à identifier les deux espèces.

Il est dans ce cas légitime d'employer des modes d'infestation variés (inoculation intrapéritonéale, intraveineuse, intraarticulaire etc...); la voie intraveineuse a été la plus souvent utilisée.

Ces expériences ont été faites par Cao (1).

Cao a isolé de milieux divers (fruits, liquides sucrés, produits normaux ou pathologiques de l'économie humaine) 41 espèces d'*Oidium* qu'il a voulu caractériser par les caractères de culture et les caractères d'inoculation. Mais les résultats obtenus ne peuvent être acceptés qu'après critique, Cao ayant sous le nom d'*Oidium* réuni les *Mycoderma* à des Blastomycètes et à des champignons moniliformes qui n'ont aucune affinité avec les Arthromycètes ; il donne le nom d'*Oidium* à « tous les champignons formés de chaînes de cellules elliptiques ou ovoïdes » et range dans ce groupe les

(1) Cao, *Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankeiten* (1900).

Saccharomyces et le champignon du muguet. Aussi est-il difficile de savoir si tel ou tel *Oidium* de Cao se rapporte au genre *Mycoderma*, l'auteur ne donnant ni figures, ni descriptions précises. (1)

On doit cependant considérer les champignons n° 1, 8, 22, 23, 24, 25 (avec réserves), 28 (?), 31, 34, 40 et 41 comme des *Mycoderma* ; ils proviennent de milieux naturels ou du corps humain.

L'animal choisi pour les inoculations a été le plus souvent le lapin, quelquefois le cobaye et le rat. Les doses de culture injectées ne sont pas mentionnées.

Le pouvoir pathogène de *l'O. lactis* a été étudié sur trois lapins. Le premier, inoculé dans la jugulaire avec une culture pure émulsionnée dans l'eau stérile meurt en 25 jours; le rein et le cerveau contiennent l'*Oidium* et fournissent des cultures. Le deuxième lapin inoculé par le même procédé vit 42 jours et présente à l'autopsie de l'atrophie de la substance corticale du rein ; de plus on trouve dans un ventricule latéral du cerveau une petite nodosité mycélienne qui donne des rétrocultures. Le troisième lapin meurt en 14 jours, avec infarctus sous capsulaire du rein gauche et cinq granulations blanchâtres dans le rein droit: des cultures sont obtenues avec les reins et le cerveau.

L'*O. lactis* utilisé par Cao parait donc posséder un certain pouvoir pathogène ; mais si on regarde de près on voit qu'il ne s'agit en somme que de végétations emboliques du rein et du cerveau déterminées par l'in-

(1) Voici tous les renseignents fournis sur l'*Oidium* n° 3 (d'ailleurs non pathogène) : pousse bien sur mout de bière — cultures sur plaques de gélatine ressemblant à des colonies de Blastomycète — enduit blanc sale un peu humide sur pomme de terre. — On ne trouve aucun renseignement sur la morphologie et les dimensions du mycélium.

troduction des spores dans le torrent circulatoire. Il n'est même pas sûr qu'il y ait eu végétation et les rétrocultures proviennent vraisemblablement des spores injectées fixées dans différents organes et qui ont pu garder assez longtemps leur pouvoir germinatif.

L'*Oidium* n° 8 isolé du suc de mandarine tue le lapin en 13 jours, avec granulations miliaires du foie ; des cultures sont obtenues avec les reins, le foie et le cerveau. Un autre lapin meurt après 18 jours sans lésions apparentes.

L'*Oidium* n° 22 (*Mycoderma Caoi* Verdun) a été inoculé à trois lapins. Le premier mort après 10 jours présente des granulations miliaires abondantes dans les deux reins, et deux granulations dans le foie, donnant toutes des rétrocultures. Le deuxième lapin meurt après 14 jours. La lésion unique consiste en une granulation sous capsulaire du rein gauche, de la grosseur d'un pois. Des cultures obtenues en partant de ces lésions sont réinoculées à un troisième lapin qu'elles tuent en cinq jours, sans produire de lésions anatomiques évidentes.

Les *Oidium* 23 et 24 provenant de crachats tuberculeux, injectés par voie intraveineuse se localisent dans le foie, le cerveau et les reins. L'inoculation de l'*Oidium* n° 25 (même provenance) ne donne aucun résultat.

L'*Oidium* n° 34 isolé de matières fécales et l'*Oidium* n° 41 qui provient du lait de vache sont pathogènes en inoculation intraveineuse.

Cao distingue une évolution aigüe et une évolution chronique. La mort dans les formes aigües serait due aux produits toxiques élaborés par le champignon ; dans les formes chroniques, caractérisées par la production de granulòmes, l'action toxique serait encore prépondérante.

Les types morbides réalisés par l'infection expérimen-

tale semblent dépendre de la dose de culture injectée et se ramènent aux trois formes suivantes :

Forme chronique (*type pyogène*). — *Oidium lactis* n° 1 de Cao. Dans un cas l'inoculation a produit un abcès contenant des lymphocytes, des spores et des filaments mycéliens plus ou moins dégénérés,

Forme chronique (*type granulomateux*). — *Oidium* 1, 8, 25 de Cao. Caractérisée par la production d'altérations anatomiques apparentes, lésions métastatiques, granulations compactes et infarctus blancs siégeant presque toujours dans les reins, le foie et le cerveau. La fixation des spores dans le poumon a été quelquefois observée. Ce type granulomateux est le plus fréquent.

Les *Mycoderma* de Gilchrist déterminent chez le chien en inoculation intraveineuse la production de nodules sous-pleuraux et intrapulmonaires,

Forme aiguë (*type septicémique ou toxique*). — *Oidium* 8, 22 de Cao. La mort arrive au bout d'un temps variable, mais on ne constate pas de lésions anatomiques. Le *Mycoderma pulmoneum* de Balzer, Burnier et Gougerot réalise ce type morbide quel que soit le mode d'inoculation : le lapin inoculé dans les veines meurt en huit jours ; le cobaye inoculé sous la peau du dos ou par la voie intrapéritonéale ne résiste que deux jours : l'autopsie révèle uniquement de la congestion diffuse des viscères, sans nodules. Le *Mycoderma cutaneum* se comporte de la même façon lorsqu'il est injecté en quantité abondante ; des inoculations intrapéritonéales moins massives déterminent une simple péritonite nodulaire localisée (type granulomateux).

Les résultats de l'infection expérimentale diffèrent

lorsqu'on inocule avec une même semence des animaux de même espèce, en se servant du même mode d'inoculation. L'*Oidium lactis* en inoculation intraveineuse produit chez le lapin tantôt des lésions du type pyogène, tantôt des lésions du type granulomateux. L'*Oidium* n° 8, l'*Oidium* n° 22 réalisent indifféremment les types granulomateux ou septicémique.

Conclusions. — Les recherches précédentes sont loin d'apporter les résultats qu'on pouvait en attendre et de fournir des données utilisables pour la distinction des espèces. Trois faits apparaissent clairement :

Production inconstante de lésions avec une même espèce.

Variabilité des types morbides avec une même espèce.

Identité des types morbides produits par des espèces banales ou isolées de lésions humaines.

1° Tout d'abord le groupement des espèces en *Mycoderma* pathogènes et *Mycoderma* non pathogènes (en admettant que ce groupement soit possible) ne peut être d'aucune utilité ; les échantillons provenant de fruits ou de jus sucrés se sont en effet comportés de la même façon que des échantillons isolés de produits pathologiques ; les uns et les autres se sont montrés tantôt inoffensifs, tantôt pathogènes et capables dans ce cas de réaliser des lésions identiques.

Le fait qu'un *Mycoderma* parasite de l'homme entraîne expérimentalement la mort par septicémie ou par végétations emboliques ne signifie donc pas qu'il diffère des espèces banales, et on n'a aucun droit de conclure qu'on se trouve en présence d'une espèce spécialement pathogène.

Mais d'autre part la séparation des *Mycoderma* pathogenes et non pathogènes telle qu'on pourrait l'établir d'après les résultats de Cao n'a rien d'absolu et nous nous refusons à considérer comme témoin de la virulence d'un champignon le fait de produire des infarctus ou des développements emboliques lorsque ce champignon est injecté par voie veineuse. Sauf dans les cas où des injections massives produisent des accidents septicémiques, l'action pathogène des *Mycoderma* paraît en somme douteuse.

2° L'*Oidium lactis* injecté par Cao dans les veines du lapin produit des accidents variés (septicémie, formation de granulômes ou d'abcès) ; la même espèce inoculée par Sartory dans la veine et l'artère rénale du lapin ou du chien ne produit ni troubles, ni altérations anatomiques. Jamais un type spécial de lésions ne caractérise une espèce donnée. La production inconstante des lésions, la variabilité des types anatomo-pathologiques ne permettent aucun groupement, aucune identification des espèces par les méthodes d'infection expérimentale.

Note. — Hérédo-oïdiomycoses expérimentales.

Cao a inoculé dans la jugulaire une lapine qui mit bas un petit lapin mort ; les reins de ce lapin donnèrent de belles cultures d'*Oidium*.

Plus récemment, de Beurmann et Gougerot ont inoculé sous la peau une ratte qui ne présenta par la suite aucun trouble, et mit bas quatre ratons. L'un deux présentait trois petits abcès au niveau de l'épaule, abcès qui s'ulcérèrent en donnant chacun une gouttelette de pus grisâtre.

Ce pus ensemencé ne donna pas de rétroculture, mais il avait été ensemencé à doses si faibles que ce résultat n'a pas de valeur absolue. Du reste la structure des abcès (d'un au moins) était celle des mycômes. Les trois autres ratons ne présentaient aucune lésion.

Ces faits établissent d'une façon à près certaine la possibilité d'hérédo-oïdiomycoses expérimentales.

CHAPITRE XI

DISTINCTION DES ESPÈCES

Les *Mycoderma* des teignes et des mycétômes peuvent être distingués et classés d'après les caractères spéciaux résultant de l'adaptation au parasitisme, d'après leurs rapports avec l'hôte ou d'après les lésions, souvent spécifiques, qu'ils déterminent. Les méthodes de culture et d'inoculation fournissent aussi des éléments utiles pour cette classification dont nous n'avons pas à reproduire ici les résultats.

Les *Mycoderma* des dermatites américaines de Gilchrist présentent dans les cultures des formes filamenteuses et des formes levure dont l'association ne paraît être ni caractéristique ni absolument constante. Laederich et Duval distinguent différents groupes culturaux ; mais l'étude du pouvoir pathogène ne fournit aucun élément de distinction ; la plupart des parasites, à quelque groupe cultural qu'ils appartiennent, possédant la même action pathogène vis-à-vis des animaux de

laboratoire (abcès au point d'inoculation ; parfois accidents septicémiques après inoculation intrapéritonéale). Les auteurs reconnaissent généralement l'identité de tous les champignons de Gilchrist. N'ayant à ce sujet aucune expérience personnelle, nous nous bornons, d'après les descriptions et les figures que nous avons consultées, à considérer ces parasites comme des *Mycoderma* dont les déviations acquises en vie parasitaire restent fixées dans les cultures à des degrés plus ou moins avancés.

Les parasites des dermatites européennes dites de Gilchrist n'ayant jamais été observés qu'au sein des lésions, leurs caractères distinctifs sont inconnus et même leur place dans le genre *Mycoderma* est problématique : certains sont sans doute des Blastomycètes. Dans de rares cas le parasite a pu être cultivé (cas de Balzer, Burnier, Gougerot ; de de Beurmann, Gougerot, Vaucher) : il possède alors les caractères de l'espèce-type *Oidium lactis*. Les différences signalées par les auteurs, celles que nous avons pu constater sur les échantillons communiqués au Professeur Vuillemin, sont d'ordre minime, et les caractères microscopiques, culturaux, biologiques, morbifiques sont ceux de l'*Oidium lactis*.

Nous sommes donc ramenés à la distinction des *Mycoderma* du type *Oidium lactis* parasites des dermatites ou des cavités internes du corps humain (appareil pulmonaire, appareil digestif). Toutes ces espèces ne diffèrent fondamentalement ni entre elles ni avec les espèces saprophytiques isolées des milieux naturels.

Les bases de la classification peuvent être établies

d'après les caractères anatomiques, d'après les caractères des cultures, d'après les caractères biologiques, d'après les résultats de l'infection expérimentale.

Dans chacun des chapitres précédents nous avons exposé nos conclusions relatives à la distinction des espèces ; dans un cas seulement l'existence de spores relativement différenciées et présentant avec le mycélium des rapports spéciaux nous a permis d'individualiser une espèce nouvelle sous le nom de *Mycoderma Bogolepoffii* n° 4. A cette exception près, les caractères anatomiques (existence d'un mycélium fin de 2 μ) et culturaux (aspect cérébriforme) suffisent à peine à séparer des variétés qui semblent se transformer l'une dans l'autre avec la plus grande facilité. Les variations complexes déterminées par l'âge des cultures, la nature des milieux, les influences physiques ou les conditions de vie antérieure sont trop accentuées et masquent les caractères spécifiques.

Il résulte des conclusions des chapitres III, IV, VII, IX et X, conclusions qu'il serait trop long de reproduire ici, que la distinction des espèces basée sur l'ensemble des caractères morphologiques, biologiques et morbifiques est artificielle ; tout plaide en faveur de l'unité d'espèce des parasites du type *Oidium lactis* ; il s'agit tout au plus de variétés d'un genre botanique, et encore ces variétés n'ont rien de fixe.

TROISIÈME PARTIE

ESPÈCES PARASITES ET PATHOGÈNES

Nous étudierons successivement :

1° Les *Mycoderma* du type *Oidium lactis* parasites des cavités internes. (Tube digestif ; appareil respiratoire) ;

2° Les *Mycoderma* de l'épiderme ;

3° Les *Mycoderma* du derme et de l'hypoderme ;

4° Les *Mycoderma* du tissu conjonctif.

Les parasites de ces trois derniers groupes, exception faite pour de rares *Mycoderma* des dermatites (*M. subtile*, *M. cutaneum*, *M. pulmoneum*), se présentent, soit dans les produits pathologiques, soit dans les cultures, avec des caractères spéciaux vraisemblablement déterminés par une longue hérédité parasitaire. Les déformations acquises peuvent être assez importantes pour empêcher le retour à la forme saprophytique primitive et pour rendre le parasitisme nécessaire ; dans ce cas la dissémination de l'espèce s'effectue exclusivement par fixation de la forme parasitaire sur un nouvel hôte (contagion directe ou indirecte).

Dans d'autres cas (*Mycoderma* des mycétômes) le Champignon paraît garder jusqu'à un certain point la

capacité de végéter en vie saprophytique, l'inoculation des germes saprophytiques déterminant des périodes parasitaires.

Tableau des espèces parasites

Epiderme		Champignons des teignes *Mycoderma canina*, etc.
Derme et Hypoderme	Ulcérations pustuleuses.	*Mycoderma subtile.*
	Eruption gommeuse dermo-hypodermique ulcéreuse.	*Mycoderma cutaneum.*
	Dermatomycose ulcéro-végétante disséminée.	*Mycoderma pulmoneum.*
	Mycose du derme et du tissu cellulaire.	*Oidium* de Sakurane.
	Dermatites végétantes papillomateuses (Mycoses de Gilchrist).	*Mycoderma Gilchristi.*
Tissu conjonctif	Mycétomes à grains noirs	*Mycoderma Tozeuri.* *Mycoderma mycetomi*
Appareil digestif	Mycoses (?) de la bouche et de l'estomac (association au *Leptothrix buccalis* dans un cas de noma.	Parasites du type *Oidium lactis.*
	Parasitisme intestinal.	
Appareil respiratoire	Association au B. tuberculeux.	*Mycoderma pulmoneum.*
		Mycoderma Caoi.
		Mycoderma Bogolepoffii.

CHAPITRE XII

ESPÈCES PARASITES DU TUBE DIGESTIF

§ 1. — Mycoderma de l'œsophage et de l'estomac

Il n'est pas impossible à priori que le *Mycoderma* puisse se développer dans l'estomac lorsque le suc gastrique présente une acidité inférieure à l'acidité maxima permettant la croissance du champignon (1).

Plusieurs auteurs ont trouvé le *Mycoderma* dans l'estomac des animaux (Thöni, Bakteriol. Studien über Labmägen und Lab. *Landw. Jahrb. d. Schweiz*, 1906).

Chez l'homme, Sartory a isolé le même champignon

(1) Certains Blastoporés se développent bien dans l'estomac. Von Wettstein (1885) ayant rencontré le *Monilia Kochi* chez deux malades atteints de pyrosis fit ingérer à un chat des cultures de ce champignon. A l'autopsie, il constata que les spores avaient germé à la surface de la muqueuse gastrique et développé un mycélium abondant. — D'après Von W., ce parasite déterminerait dans l'estomac des fermentations anormales.

dans des sucs gastriques hyperacides. Ayant recherché le *Mycoderma* dans les estomacs dilatés nous avons constaté sa présence chez deux malades, et dans les deux cas, le suc gastrique était faiblement acide. Les liquides vomis contenaient des spores et des filaments agglutinés en amas visqueux. Le champignon ne différait pas des espèces que nous avions le plus souvent rencontré dans l'intestin.

Il est difficile d'apprécier le rôle joué par cet organisme, les rapports des végétations avec la muqueuse ne pouvant être établis que par la nécropsie. Dans tous les cas, il apparaît nettement que le champignon se développe dans l'estomac, soit à la surface de la muqueuse, soit dans le liquide gastrique : des repas d'épreuve ont été donnés après un jeûne suffisamment prolongé, et les mycéliums observés sont en quantité trop abondante pour qu'on puisse les considérer comme exclusivement apportés par les aliments.

Il y a lieu de rattacher à ces observations le cas rapporté par Grüby (1). Dans les matières vomies par une malade, cet auteur a trouvé constamment des masses mycéliennes mélangées à des mucosités et à des restes d'aliments en partie digérés. Ces fragments blancs étaient constitués par des filaments et des spores « rondes ou ovales, quelquefois rangées en chapelet. Ces sporules ont un diamètre qui varie de 4 à 9 millièmes de millimètre ; elles sont transparentes... leur

(1) Grüby. — Note sur des plantes cryptogamiques se développant en grande masse dans l'estomac d'un malade. *C. R. des séances de l'Ac. des Sciences*, 1894.

surface est parfaitement lisse ». La présence unique de ce mycélium et de ces spores a paru à l'auteur ne fournir que des éléments insuffisants pour la détermination de l'espèce. Ses caractères se rapportent cependant bien au *Mycoderma*.

Grüby a examiné les aliments pris par la malade ; il ne contenaient pas de champignons ; deux heures après l'ingestion, ils étaient vomis mélangés aux masses mycéliennes. Après des expériences diverses, l'auteur conclut à l'origine non alimentaire des parasites observés ; il précise ensuite le siège exact des végétations :

« Pour savoir si ces cryptogames envahissent les parois de l'estomac ou l'œsophage, j'ai laissé jeûner la malade pendant 18 heures ; ensuite j'ai préparé une sonde œsophagienne de 8^{mm} de diamètre portant dans son intérieur un petit morceau d'éponge fixé à un mandrin. J'ai introduit cette sonde avec facilité dans l'intérieur de l'estomac ; je faisais sortir l'éponge hors de la sonde à l'aide du mandrin pour qu'elle touchât la paroi stomacale. Je la tournai ensuite autour de son axe et je la retirai dans l'intérieur de la sonde... ».

Grüby met ainsi en évidence des végétations cryptogamiques occupant une grande partie de l'estomac et le tiers inférieur de l'œsophage.

L'auteur ne donne point de renseignements sur la réaction du suc gastrique ; il constate toutefois que l'ingestion de boissons alcalines paraît défavorable au champignon.

Les *Mycoderma*, introduits avec les aliments trouvent dans les liquides résiduels d'un estomac dilaté des conditions de croissance assez favorables ; ils utilisent les acides lorsque ces derniers sont produits en faible quantité, et en particulier les acides lactique et butyrique dus aux fermentations anormales dans les cas de dyspepsie avec hypochlorhydrie ; ils se développent

dans les liquides de l'estomac comme ils le font dans la nature, à la surface des liquides fermentescibles.

On peut d'autre part envisager le développement du parasite à la surface d'une muqueuse plus ou moins altérée, fixation obtenue expérimentalement par von Wettstein avec le *Monilia*. Il n'est pas impossible que les érosions superficielles de la muqueuse, fréquentes dans les cas de gastrite chronique ne jouent un rôle éminemment favorable à la fixation du champignon (de plus, l'examen du suc gastrique montre souvent l'apparition en quantités anormales d'acides lactique et butyrique).

Les troubles observés chez les malades ne présentent aucun caractère susceptible d'attirer l'attention à priori et rentrent dans le syndrome habituel des dyspepsies avec hypochlorhydrie ou avec dilatation.

§ 2. — Mycoderma de l'intestin

La recherche des *Mycoderma* dans les selles d'individus normaux ou atteints d'affections du tube digestif donne fréquemment des résultats positifs. Les chiffres obtenus par la méthode des cultures ou par la recherche directe sont différents. Une fois sur six en moyenne le procédé des cultures décèle les *Mycoderma* dans les intestins normaux ou malades. (On ne doit accorder à cette moyenne qu'une valeur relative, d'autres séries d'examens pouvant donner un pourcentage différent). Mais si la recherche des *Mycoderma*, par ensemencement donne une proportion assez élevée, il n'en est plus de même lorsqu'on a recours exclusivement à

l'examen direct : la réussite de cette méthode implique en effet la présence d'un nombre assez considérable de germes. Sur cinquante examens, la recherche directe ne nous a montré le parasite que trois fois ; dans deux cas (fièvre continue et entérite tuberculeuse) en extrême abondance.

Le développement du *Mycoderma* dans le tube digestif ne peut être affirmé que par l'examen direct montrant des cellules abondantes, des filaments jeunes, des spores en état de germination. Dans tous les autres cas on peut admettre que les mycéliums ont été introduits avec les aliments. Les végétations mycosiques, lorsqu'elles existent, se produisent vraisemblablement dans l'intérieur des milieux intestinaux lorsque la réaction chimique en est favorable. Nous n'avons aucune raison d'affirmer l'envahissement des muqueuses.

En ce qui concerne les cas où le parasite a été obtenu par la méthode des cultures, nous ne voulons tirer aucune conclusion. Nous donnons à titre documentaire les résultats obtenus chez deux malades indemnes au point de vue intestinal et soumis au même régime lacto-végétarien. Les examens ont été faits à deux jours d'intervalle.

Malade 1 :	1er examen (culture)	*Mycoderma*
	2e examen	0
	3e examen	0
	4e examen	*Mycoderma*
	5e examen	0
Malade 2 :	1er examen	0
	2e examen	*Mycoderma*
	3e examen	0
	4e examen	0
	5e examen	0

Les nombreuses espèces isolées présentent toutes les caractères fondamentaux de l'*Oidium lactis*. Elles se distinguent par l'aspect des cultures, par les dimensions et la morphologie du mycélium.

Cultures : glabres levuriformes, blanches ou blanc-aunâtre, lisses, plissées ou réticulées ; parfois avec aspérités ; ou bien couvertes de buissons ou d'une végétation aérienne duveteuse.

Mycélium : à gros calibre (4-8 μ) ; nous avons rencontré plusieurs fois le mycélium à fin calibre (2 μ). Filamenteux, dans quelques cas complètement dissocié d'emblée en éléments arrondis, ovoïdes de 8 à 10 μ, à membrane relativement mince.

§ 3. — Rôle dans l'intestin Applications à la pathologie intestinale

La présence du *Mycoderma* dans les déjecta peut se rattacher, non pas à une traversée accidentelle des germes à travers le tube digestif, mais à un développement du Champignon dans l'intestin.

Ce développement dépend de nombreux facteurs dont les principaux sont les conditions de fonctionnement et de vitalité de l'intestin, l'état des muqueuses, le chimisme des milieux, et la flore bactérienne associée ; il peut acquérir une certaine importance, méconnue jusqu'à présent, pour l'étude et le pronostic des infections aigües ou chroniques du tube digestif. Cette étude nous est entièrement personnelle, et les résultats que nous avons obtenus ne sont que des indications ; une étude plus complète, basée sur des observa-

tions cliniques favorables, doit être entreprise. Les réactions chimiques trop complexes, les variations imprévues de l'alcalinité ou de l'acidité des sucs digestifs, les pullulations microbiennes variées, nous ont rendu impossible une étude expérimentale directe. Il est bon de chercher à simplifier le problème en en réduisant les variables au minimum. L'étude *in vitro* de la symbiose du *Mycoderma* avec un organisme microbien, dans des conditions chimiques définies, fournit des données permettant d'aborder la question.

Considérations théoriques

Lorsqu'on ensemence un *B. coli* dans une série de tubes contenant un même milieu nutritif (bouillon), mais additionnés de quantités variables d'une substance alcaline déterminée, on constate que le développement n'a pas lieu dans tous les tubes ; si on range les tubes d'après l'alcalinité décroissante, on voit que la végétation diminue jusqu'à une valeur de l'alcalinité en dessous de laquelle tout développement devient impossible; les alcalinités inférieures mettent obstacle à l'utilisation des milieux nutritifs par le *B. coli*. Nous appellerons cette valeur de l'alcalinité *minimum d'alcalinité de croissance* et nous la désignerons toujours par la lettre *m*. Ce minimum d'alcalinité peut d'ailleurs correspondre à un état acide du milieu. Sa détermination a été faite expérimentalement pour le B. *coli*.

Il est commode de traduire les variations de l'état chimique des milieux par une représentation graphique. Nous utiliserons deux axes de coordonnées ; l'axe

horizontal Ox est l'axe des temps ; les valeurs de l'alcalinité sont comptées sur l'axe vertical Oy, dans le sens Oy : l'alcalinité est représentée d'une façon théorique en convenant que les valeurs de l'acidité seront comptées sur l'axe vertical Oy', dans le sens Oy' opposé à Oy. L'état chimique du milieu de culture à un instant déterminé est représenté par un point du plan, et les variations de cet état chimique sont figurées par une courbe dont les points de rencontre avec l'axe Ox représentent des états neutres de la culture.

Aux points du plan situés au-dessus de Ox correspondent des états alcalins; aux points en dessous de Ox, des états acides de la culture. Une parallèle à l'axe des temps dont l'ordonnée à l'origine a la valeur m précédemment définie sépare le plan en deux régions ; au-dessus de cette parallèle, le développement du *B. coli* est possible (nous ne recherchons pas jusqu'à quelle limite supérieure). Les alcalinités représentées par des points situés au-dessous de la droite $y = m$ ne permettent aucune croissance (*fig. 1*).

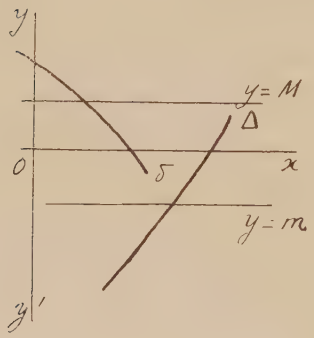

Fig. 1.

L'étude du développement du *Mycoderma* dans des milieux acidifiés avec un même acide minéral ou organique, dans des proportions variables, conduit à la définition pour le *Mycoderma* d'un *minimum d'acidité de croissance*. Ce minimum d'acidité peut correspondre

à un état alcalin du milieu ; nous le désignerons toujours par la lettre *M*. La parallèle à l'axe *Ox* d'équation $y = M$ détermine deux régions du plan : la croissance du *Mycoderma* est possible dans tout milieu représenté par un point situé en dessous de cette droite, impossible dans la région supérieure.

Il reste à établir les notions d'alcalinité limite et d'acidité limite. Le *B. coli* cultivé en bouillon peptoné lactosé abaisse l'alcalinité du milieu nutritif avec une rapidité plus ou moins grande. Cet abaissement dû en partie à la production d'acides (ac. lactique, acétique, etc...), aboutit à l'établissement d'une valeur finale de l'alcalinité qui est l'*alcalinité limite*. L'existence de cette alcalinité limite ne peut être démontrée à priori ; mais elle est établie expérimentalement. Le chiffre de l'alcalinité peut coïncider avec un état acide du milieu de culture ; nous le désignerons constamment par la lettre δ. La courbe C qui représente les variations d'état chimique d'une culture de *B. coli* s'arrête en un point d'ordonnée δ, après un temps plus ou moins long : généralement on arrive assez vite à des valeurs voisines et le milieu atteint ensuite très lentement l'état limite ; quelquefois l'allure régulière de la courbe est troublée par des oscillations imprévues ; mais de toutes façons la courbe devient asymptote à la parallèle à l'axe des temps d'ordonnée à l'origine δ, et en réalité elle rejoint effectivement cette parallèle.

Il y a, à ce moment, production d'un état stable, caractérisé : 1° par l'arrêt de la végétation ; 2° par un équilibre entre les éléments nutritifs non utilisés et les produits de désassimilation (acides, alcools).

Le phénomème précédent peut être caractérisé par l'*intensité d'abaissement*, définie comme la variation d'alcalinité dans l'unité de temps. L'intensité moyenne pendant un temps t s'obtient en divisant par t la variation d'alcalinité ; lorsque le temps devient très petit, le rapport obtenu tend vers une valeur limite qui est l'intensité d'abaissement à un moment donné. Cette valeur est, au même moment, celle du cœfficient angulaire de la tangente à la courbe C. Les résultats que nous avons obtenu expérimentalement montrent que l'intensité d'abaissement varie le plus souvent en raison inverse de l'âge de la culture, mais d'une façon irrégulière, en présentant parfois des maximums imprévus. Elle est quelquefois constante dans les premiers jours et la courbe C est figurée par une droite ; elle baisse ensuite rapidement et tend vers la valeur O, en même temps que la courbe s'infléchit de façon à rejoindre une parallèle à l'axe des temps.

Nous définissons de la même manière l'*acidité limite* A relative au *Mycoderma*. L'expérience montre que des cultures additionnées ou non d'un acide assimilable tel que l'acide acétique ou l'acide lactique tendent vers un état neutre ou alcalin, à la suite de processus qui ne sont pas dus uniquement à la destruction des acides. (Henneberg, Herzog et Ripke, Wehmer). Dans le cas où les sucres constituent une source d'énergie, nous avons vu que la phase d'alcanisation est secondaire à la formation d'acides aux dépens des hydrocarbones ; et la courbe d'alcalinité présente tout d'abord un minimum accentué. Toutes les courbes, quelle que soit l'acidité initiale s'arrêtent à des points d'ordonnée

peu différente de Δ, au bout d'un temps parfois assez long.

L'intensité d'abaissement relative au *Mycoderma* (c'est-à-dire à un échantillon de *Mycoderma*) est comme précédemment la variation d'acidité dans l'unité de temps.

Ces préliminaires étant posés, nous pouvons plus facilement analyser les conditions de la symbiose entre des germes de *B. coli* et de *Mycoderma*.

I

Lorsqu'on ensemence le *Mycoderma* dans un milieu contenant un *B. coli* à un stade quelconque de son développement deux cas sont à considérer selon que le minimum d'acidité de croissance *M* du *Mycoderma* est supérieur ou non à l'alcalinité limite δ du *B. coli*.

1er cas. — *M* est inférieur à δ

L'alcalinité du milieu de culture est constamment supérieure à δ, par suite à M ; à aucun moment le *Mycoderma* ne peut se développer. La croissance du *B. coli* se poursuit jusqu'à l'établissement de l'alcalinité δ, et devient infiniment ralentie : l'état de la culture tend à devenir stationnaire.

2e cas. — *M* est supérieur à δ

Les conditions du milieu permettent le développement du *Mycoderma*, non pas immédiatement, mais au moment où l'alcalinité aura atteint des valeurs égales ou inférieures à M ; ce qui arrivera au temps O α.

Les phénomènes qui vont alors se produire dépendent de l'activité des deux organismes en présence.

1° L'intensité d'abaissement du *B. coli* est constamment supérieure a l'intensité d'abaissement du *Mycoderma.*

A partir du temps $t = 0\alpha$, le développement du *B. coli* se fait parallèlement à celui du *Mycoderma*, mais la courbe d'alcalinité ne se confond plus avec la courbe d'alcalinité du *B. coli* en cultures pures (courbe C). Elle se rapproche moins vite de l'axe *Ox* (courbe C'), tout en restant constamment au-dessous de la droite $y = M$. La croissance simultanée continue jusqu'au moment où la courbe C' traverse l'horizontale $y = m$ (ce qui suppose *m* inférieur à M). A ce moment l'état du milieu de culture est figuré par le point B. On doit alors considérer les faits qui se passent pendant un temps très court (*fig.* 2).

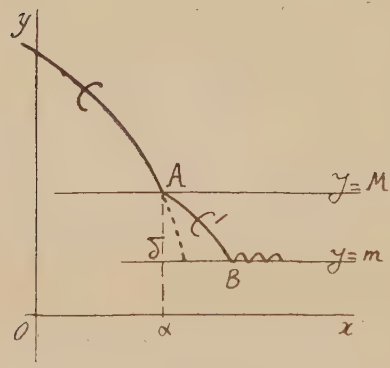

Fig. 2.

En B, le *B. coli* cesse de végéter, mais la croissance non interrompue du *Mycoderma* donne immédiatement à l'alcalinité des valeurs supérieures à *m* qui permettent de nouveaux développements du *B. coli.* Dans l'hypothèse où l'intensité d'abaissement du *B. coli* est supérieure à celle du *Mycoderma*, la courbe doit rejoin-

dre l'horizontale $y = m$; à ce moment un nouvel arrêt de développement du *B. coli* se produit ; puis une augmentation d'alcalinité et ainsi de suite. On obtient finalement une courbe oscillante située toute entière au-dessus de la droite $y = m$. L'alcalinité moyenne du milieu reste constante et légèrement supérieure à la valeur m. Cette valeur fixe est, ainsi que nous le verrons, inférieure à l'alcalinité limite δ d'une culture pure de *B. coli*. Les oscillations de la courbe sont d'amplitude très faible : des croissances infiniment petites tantôt alternées, tantôt simultanées de *B. coli* et de *Mycoderma* se succèdent jusqu'à épuisement du milieu nutritif.

On peut donc distinguer trois phases successives. Dans une première phase, terminée en A, le *B. coli* se développe seul ; dans une deuxième, de A en B, on observe un développement simultané ; enfin, à partir de B, les croissances du *Mycoderma* tendent à perpétuer le développement du colibacille. Toutes ces réactions aboutissent à la production d'une alcalinité limite qui diffère de l'alcalinité limite δ relative au *B. coli*.

2° L'intensité d'abaissement du *B. coli* est constamment inférieure a l'intensité d'abaissement du *Mycoderma*.

La croissance du *Mycoderma* débute au point A. Mais la courbe d'alcalinité s'écarte de la courbe C beaucoup plus que dans le cas précédent et remonte au-dessus de l'horizontale $y = M$ puisqu'après un temps Δt l'alcanisation $\beta\gamma$ est supérieure à l'acidification $\alpha\beta$. La croissance ébauchée est donc aussitôt entravée ; le colibacille poussant seul, la courbe rejoint

la droite M ; à ce moment un nouveau développement de *Mycoderma* a lieu pendant un temps extrêmement court, etc... Le même cycle se reproduit : il est impossible au *B. coli* d'atteindre l'état limite δ (*fig. 3*).

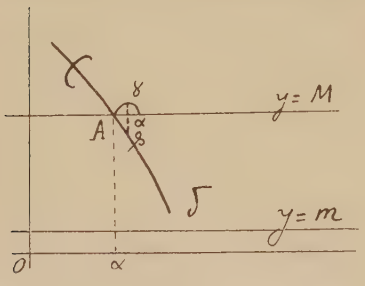

Fig. 3.

La différence avec le cas précédent est notable ; ici le *Mycoderma* ne donne pas de développements appréciables, mais n'en joue pas moins un rôle considérable : il exerce une action de présence qui perpétue le développement du colibacille en entravant la création de l'état stationnaire normalement atteint par ce dernier organisme.

II

Considérons un milieu renfermant des germes de colibacille dont le développement se trouve empêché par des conditions défavorables d'état chimique. Si le *Mycoderma* est introduit dans ce milieu et s'il peut se développer, des modifications analogues à celles que nous avons examinées pourront déterminer à un certain moment la pullulation du *B. coli*. Considérons seulement le cas où m étant inférieur à M, l'intensité d'abaissement du *Mycoderma* est supérieure à celle du colibacille.

L'état chimique du milieu se trouve représenté par

un point A d'ordonnée inférieure à *m*. (*fig. 4*). L'introduction des germes réalise dans le milieu des variations traduites par la courbe C. Le point B où cette courbe rencontre la droite $y = m$ correspond à l'apparition des premières végétations de *B. coli*. L'expérience vérifie parfaitement tous ces faits :

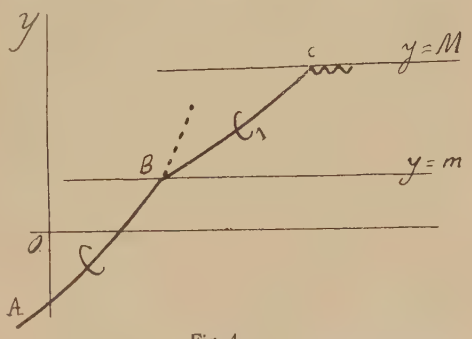

Fig. 4.

lorsque nos cultures deviennent troubles et que l'examen microscopique révèle déjà le colibacille en assez grande quantité, l'alcalinité du milieu a une valeur voisine de *m*. Dans l'hypothèse que nous avons envisagée, la courbe d'alcalinité prend une allure un peu différente à partir du point B ; elle s'élève moins vite que ne le ferait C, tout en restant au-dessus de la droite *m*. La portion BC correspond au développement simultané des deux microorganismes ; au point C, la courbe prend une forme oscillante qui caractérise des croissances tantôt alternes, tantôt concomitantes de *Mycoderma* et de colibacille.

Les résultats obtenus en variant les conditions de la symbiose (développement du *Mycoderma* dans une culture de colibacille ayant atteint son état limite ; développement du *B. coli* dans des cultures de *Mycoderma* à différents stades) conduisent à des conclusions identiques.

Lorsqu'on sème le *Mycoderma* dans des cultures de *B. coli*, le développement du Champignon modifie la végétation microbienne. Cette végétation qui normalement évolue vers un état de stabilité se trouve entretenue par le *Mycoderma*. Il s'agit dans certains cas d'une action de présence, qu'on ne saurait mieux comparer qu'aux actions catalytiques. Le *Mycoderma* est en outre capable, par les modifications qu'il fait subir aux milieux, de déclancher la végétation du *B. coli*. En résumé, le développement du *B. coli* primitivement empêché, est favorisé par le *Mycoderma*, primitivement existant est perpétué par le *Mycoderma*.

Nous ne pouvons déduire de ces considérations théoriques que la virulence du bacille soit renforcée ; mais il est permis de le croire. Cappellanni, de Naples (Dell' influenza dei blastomiceti sulla virulenza del B. coli, *Ann. Ig. sp. t. XIV*, 1904) a démontré en cultivant le coccobacille en présence de levures isolées des déjecta d'un enfant atteint de diarrhée que ce bacille acquiert une virulence bien supérieure à celle qu'il présente dans les cultures normales. Cette augmentation de virulence est en rapport avec la croissance simultanée du *B. coli* et des champignons, puisqu'elle ne se produit pas lorsqu'on cultive le bacille en présence d'un filtrat de culture de Blastomycète.

Faits d'expérience

Nous avons étudié expérimentalement la symbiose d'un colibacille et d'une race de *Mycoderma* (*Mycoderma Bogolepoffii* 2). Les milieux employés ont été des solutions de peptone lactosées ou non. Les acides pro-

duits aux dépens du lactose par le colibacille (ac. acétique et lactique principalement) sont utilisables par le *Mycoderma*.

La réaction des cultures a été appréciée au moyen de deux liqueurs titrées acide et alcaline. La première est une solution décinormale d'acide sulfurique $\left(\frac{SO^4H^2}{10} = 9{,}8 \text{ gr. par litre}\right)$; la solution basique contient $\frac{2}{10}$ de molécule de soude par litre $\left(\frac{NaOH}{5} = 8 \text{ gr. p. litre}\right)$. Des volumes égaux de ces deux solutions se neutralisant exactement, les calculs se trouvent simplifiés (1). Toutes les acidités, quelle que soit leur nature sont évaluées en SO^4H^2 de façon à obtenir des chiffres comparables entre eux. Le réactif indicateur est la phénolphtaléine. Il est presque inutile de rappeler qu'on obtiendrait des chiffres différents en présence d'un autre réactif (tournesol, rouge d'alizarine, etc.).

Type de la première série d'expériences

Les chiffres d'acidité sont rapportés à 100^{cc} du liquide de culture.

Ballon A. — Bouillon de peptone à 2 %. Acidité 0,58. Ensemencé avec *B. coli*. Pas de développement.

Ballon B. — Même milieu. Acidité 0,58. Ensemencé avec *Mycoderma*. Développement dès le deuxième jour.

---

(1) Supposons par exemple un milieu acide neutralisé par 10^{cc} de solution titrée alcaline Ces 10^{cc} correspondent à 10^{cc} de solution titrée acide, par suite à une acidité de 0,098 évaluée en SO^4H^2.

Voile. Bouillon clair. Le tableau suivant résume les variations de l'acidité (*fig. 5*).

1er jour	2e jour	5e jour	15e jour
—	—	—	—
0,58	0,4	0,12	alcalin 0,04

Ballon C, — Même milieu. Acidité 0,58. Ensemencé avec *B. coli* et *Myc. Bogolepoffii.* Développement rapide du *Mycoderma.* Voile. Liquide clair.

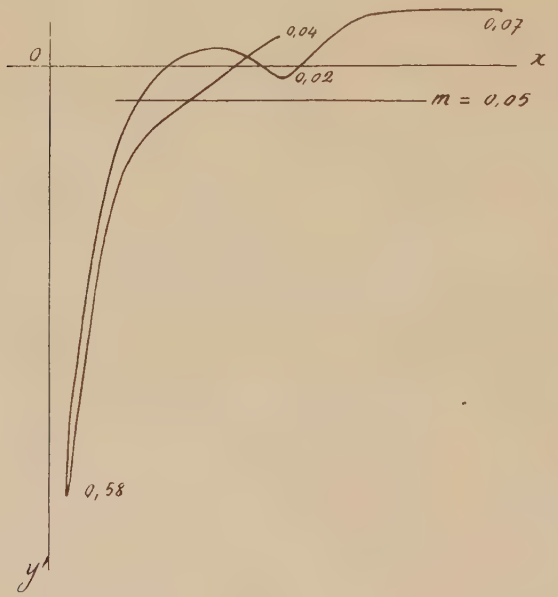

Fig. 5.

Vers le 6e jour le bouillon se trouble, des ondes se forment. L'examen microscopique montre le *B. coli* en abondance. L'acidité du milieu est à ce moment 0,06. Les chiffres obtenus ensuite oscillent constamment entre une acidité de 0,05 et une alcalinité de 0,1.

1er jour	2e jour	6e jour	10e jour	15e jour	20e jour	30e jour
0,58	0,35	0,06	0,02	0,02	0,07	0,07
acide	acide	acide	alcalin	acide	alcalin	alcalin

Lorsqu'on fait varier l'acidité initiale, on obtient des résultats généralement concordants. Du 6e au 10e jour apparaissent les premières végétations du colibacille. L'alcalinité présente à partir de ce moment des variations notables, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, mais se maintient entre les deux valeurs extrêmes moyennes, 0,04 (chiffre d'acidité) et 0,12 (chiffre d'alcalinité), (*fig. 5*).

TYPE DE LA DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES

Les chiffres d'acidité sont rapportés à 100cc du liquide de culture.

Ballon A. — Bouillon de peptone lactosé. Alcalinité 0,22. Ensemencé avec *B. coli.* Développement normal débutant vers la 12e heure. Dès le quatrième jour, des flocons se rassemblent sous forme de dépôt au fond du tube ; le bouillon s'éclaircit, et les cultures cessent de végéter du onzième au quinzième jour ; elles tendent vers un état stationnaire atteint au 20e jour.

Variations de l'alcalinité :

1er jour	2e jour	8e jour	15e jour	20e jour
0,22	0,17	0,04	0,01	0,02
			acide	acide

L'alcalinité tend d'une façon régulière vers une valeur limite.

Ballon B. — Même milieu. Alcalinité 0,22. Ensemencé avec *Mycoderma.* Aucun développement.

Ballon C. — Même milieu. — Alcalinité 0,22. Ensemencé avec *B. coli* et *Mycoderma*. Développement normal du *B. coli*. Au cinquième jour, la croissance du *Mycoderma* débute sous forme de petits ilôts à la surface du liquide. Un voile se forme rapidement, se plisse. Des voiles successifs s'observent dès le dixième jour.

L'alcalinité au 5e jour a la valeur 0,1.

Variations de l'alcalinité :

1er jour	2e jour	5e jour	8e jour	15e jour	18e jour	20e jour
—	—	—	—	—	—	—
0,22	0,13	0,10	0,02	0,07	0,01	0,09
alcalin	alcalin	alcalin	acide	alcalin	alcalin	alcalin

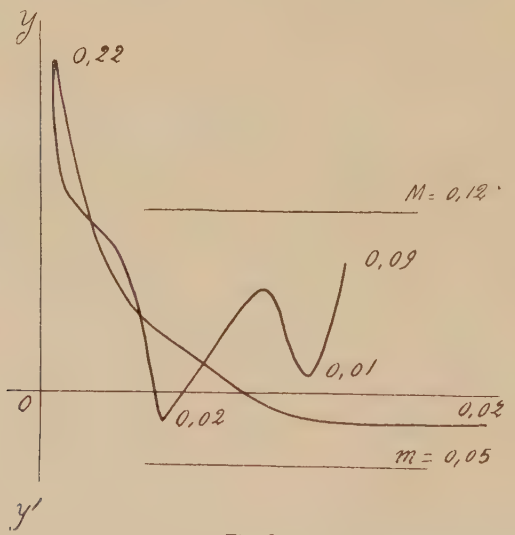

Fig. 6.

On voit la différence considérable de ces chiffres avec ceux relatifs au ballon A de la même série d'expériences.

L'alcalinité ne tend vers aucune valeur limite ; elle diminue régulièrement jusqu'au 5e jour et varie à partir de ce moment en se maintenant constamment entre les valeurs 0,05 (chiffre d'acidité) et 0,12 (chiffre d'alcalinité) (*fig. 6*). Ces valeurs ne peuvent d'ailleurs jamais être dépassées. Les résultats obtenus en faisant varier l'alcalinité initiale sont comparables entre eux et avec les précédents.

Une troisième série d'expériences a été faite en ensemençant le *Mycoderma* dans des cultures de *B. coli* ayant atteint l'état limite caractérisé par la réaction δ. Le *Mycoderma* se développe dans ces cultures dès le premier ou le deuxième jour, et l'alcalinité prend immédiatement des valeurs supérieures à δ. Le *B. coli* peut de même se développer dans des cultures de *Mycoderma* âgées de plus de quinze jours. Les changements de réaction du milieu sont faciles à observer grosso modo en se servant de milieux colorés : les bouillons tournesolés bleuis par le *Mycoderma* se décolorent sous l'influence des développements du colibacille.

Ces faits simples provoquent des conséquences intéressantes. Nous avons vu l'importance des valeurs relatives des constantes M, *m*, Δ et δ. Nous pouvons établir dès maintenant leur place respective.

Le fait qu'un *Mycoderma* ensemencé dans une culture de *B. coli* ayant atteint son état limite s'y développe constamment prouve que δ est inférieur à M. Le fait que le *B. coli* se développe dans une culture âgée de *Mycoderma* démontre de même que Δ est supérieur à *m*.

Les deux inégalités :

$$\delta < M \quad (1)$$

et :

$$m < \Delta \quad (2)$$

sont complétées par la suivante :

$$\delta \geqslant m \quad (3)$$

En effet δ ne peut être inférieur à m, puisqu'en ce cas, la courbe d'alcalinité relative au *B. coli* est coupée en un point A par la droite $y = m$. En ce point A, d'ordonnée m, le développement du *B. coli* devient impossible ; donc δ ne peut être supérieur ou égal à m.

Des inégalités (1) (2) (3), on conclut à la suivante :

$$m < M$$

Le minimum d'alcalinité de croissance du *B. coli* est inférieur au minimum d'acidité de croissance du *Mycoderma*. Les droites $y = M$ et $y = m$ ont les positions respectives indiquées par ia figure.

Détermination des constantes m, M, δ, Δ.

Les valeurs obtenues sont voisines, mais distinctes. M et m dépendent des acides employés, mais ne semblent pas être fonction de la composition des milieux.

Δ et δ varient avec les acides et les milieux nutritifs ; ils ne dépendent pas pour un même acide de l'acidité initiale.

Les quatre quantités dépendent de la race mycosique ou microbienne ; elles ne sont des constantes que pour une espèce déterminée cultivée dans des conditions définies.

1. Détermination de m (alcalinité minima de croissance du *B. coli* utilisé). La croissance du *B coli* s'effectue dans un bouillon d'alcalinité 0,17 ; elle est

impossible dans un bouillon contenant 0,1 d'acide lactique.

Bouillon alcalin	Bouillon acide
0,17 développement	0,1 pas de développement
0,07 —	0,07 —
0 —	0,04 faible développement

On acceptera pour valeur du minimum d'alcalinité de croissance le chiffre $m = 0{,}05$ (chiffre d'acidité évalué en SO^4H^2, correspondant à 100^{cc} de bouillon de culture).

2. *Détermination de* M (acidité minima de croissance du *Mycoderma*). Le *M. Bogolepoffii* pousse dans un milieu contenant 0,1 d'acide ; il ne donne aucune végétation dans un milieu d'alcalinité 0,23. Le développement a lieu en bouillon neutre.

Bouillon acide	Bouillon alcalin
0,1 développement	0,7 pas de développement
0,01 —	0,23 —
0 —	0.15 —
	0,1 faible développement

Dans un bouillon à 0,1 %, on observe des végétations superficielles, isolées, très minces. La croissance est nette et permet de prendre pour M la valeur $M = 0{,}12$ (chiffre d'alcalinité relatif à 100^{cc} du milieu de culture). La détermination de M a été faite, à titre comparatif, pour d'autres acides. M peut être considéré égal à 0 pour la plupart des acides forts. Sa valeur est de 0,063 pour l'acide acétique. La nature du milieu paraît sans influence, les acides exerçant une action de présence qui

se manifeste par la non-utilisation des matières nutritives. La détermination de M faite pour une espèce de *Mycoderma* non étudiée au cours de ce travail, nous a donné la valeur 0,01. Il est donc permis de considérer M comme caractéristique de la semence employée.

3. Détermination de δ (alcalinité limite du *B. coli*).

Ballon 1. — Alcalinité initiale 0,2 (peptone 2,5 %, lactose 1,5 p. 100).

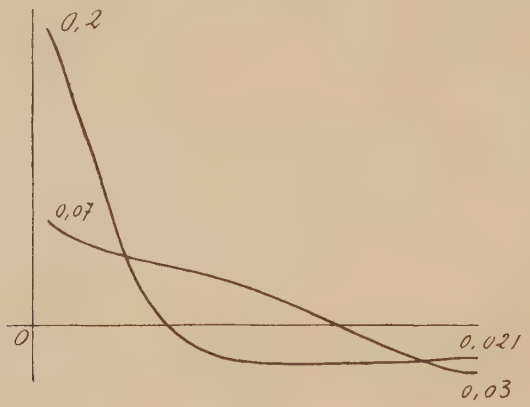

Fig. 7.

Variations de l'alcalinité (courbe C_1) :

2e jour	4e jour	5e jour	8e jour	15e jour	30e jour
—	—	—	—	—	—
0,17	0,11	0,07	0,01	0,025 acide	0,021 acide

Ballon 2. — Alcalinité initiale 0,07. Même milieu.

Variations de l'alcalinité (courbe C_2) :

2e jour	8e jour	15e jour	30e jour
—	—	—	—
0,06	0,04	0,02	0,03 acide

La valeur de δ sera prise égale à 0,03 (chiffre d'acidité. On vérifie qu'elle ne dépend pas de l'alcalinité initiale.

4. Détermination de Δ (acidité limite du *Mycoderma*).

Ballon 1. — Acidité initiale 0,32 (milieu acidifié à l'acide lactique). Les variations d'acidité sont représentées par la courbe Σ_1 :

2e jour	4e jour	8e jour	15e jour	30e jour
0,3	0,19	0,11	0,06 alcalin	0,06 alcalin

Ballon 2. — Acidité initiale 0,1.

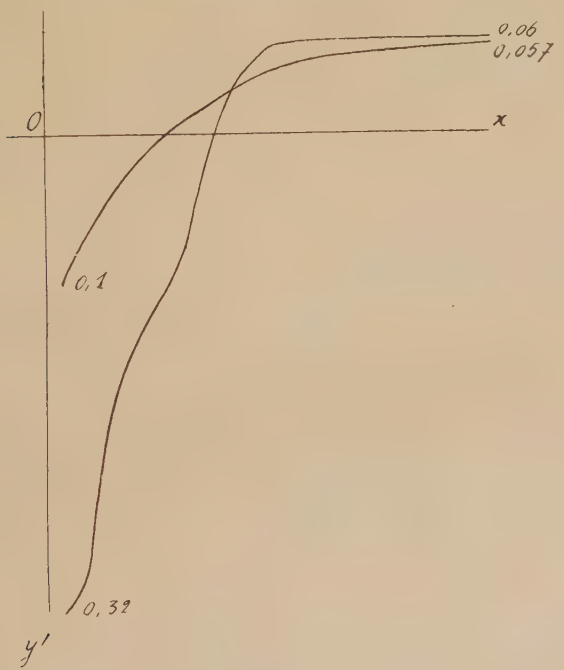

Fig. 8.

Variations de l'acidité (courbe Σ_2) :

2e jour	4e jour	8e jour	15e jour	30e jour
0,08	0,04	0	0,04 alcalin	0,057 alcalin

La valeur de Δ peut être prise égale à 0,06 (chiffre d'alcalinité). On remarque que l'état neutre du milieu de culture est atteint entre le 8e et le 15e jour.

δ et Δ ne dépendent pas de la réaction initiale, mais varient, ainsi que l'allure générale des courbes avec la composition des milieux. Des cultures de *B. coli* sur petit lait donnent pour δ une valeur inférieure (δ = 0,08, chiffre d'acidité). Nous pouvons maintenant figurer les valeurs exactes des quantités M, *m*, δ, Δ, relatives aux échantillons étudiés, dans les conditions précédemment définies. On obtient :

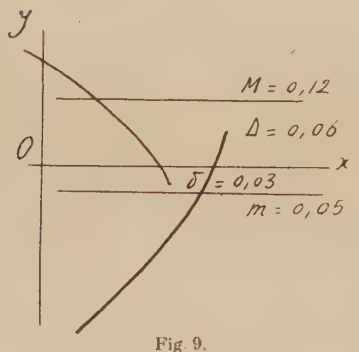

Fig. 9.

M = 0,12, chiffre d'alcalinite
Δ = 0,06, chiffre d'alcalinité
δ = 0,03, chiffre d'acidité
m = 0,05, chiffre d'acidité.

On vérifie que δ est supérieur à *m* (il est plus petit en valeur absolue car les chiffres se rapportent à des valeurs acides), et que Δ est inférieur à M (1).

---

(1) Les résultats précédents permettent de faire l'étude des intensités d'abaissement du *Mycoderma* et du colibacille. Les valeurs (relatives) de l'intensité sont pour le *Mycoderma* :

Conclusions.

L'intensité d'abaissement ne peut être considérée comme constante ni pour le *Mycoderma* ni pour le colibacille, sauf, comme nous l'avons dit, lorsqu'elle est voisine de sa valeur limite, ou pendant un temps très court. Les chiffres montrent également que l'intensité d'abaissement du *Mycoderma* est, selon les époques considérées, tantôt supérieure, tantôt inférieure à celle du *B. coli*. Il résulte de ces faits que les courbes théoriques que nous avons établies ne sont pas une représen-

---

du 1er	au 2e	jour	2
2e	4e	—	5
4e	8e	—	2
8e	15e	—	0,7
15e	30e	—	0 (acidité initiale 0,32. Cultures acidif. avecl'acide lactique).

du 1er	au 2e	jour	2
2e	4e	—	2
4e	8e	—	1
8e	15e	—	0,5
15e	30e	—	0.12 (acidité initiale 0,1).

L'intensité d'abaissement, d'abord considérable, présente quelquefois un maximum pendant les premiers jours ; elle tombe à partir du 8e ou du 10e jour à des valeurs beaucoup plus faibles. Pour un même acide elle dépend relativement peu de l'acidité initiale, surtout après la première semaine ; on ne peut la considérer comme constante que lorsqu'elle est voisine de sa valeur limite, ou encore dans un intervalle de temps très restreint. Elle varie considérablement avec les acides employés.

Les valeurs obtenues pour le *B. coli* dépendent nettement de l'alcalinité initiale et augmentent en même temps qu'elle (pendant les premiers jours).

du 1er	au 2e	jour	3
2e	5e	—	3
5e	8e	—	2
8e	15e	—	0,2
15e	30e	—	0 (alcal. initiale 0,2).

tation absolument conforme à la réalité. En fait, on obtient des courbes à oscillations d'amplitude non infinitésimale, mais restant constamment comprises entre deux parallèles assez rapprochées ; les chiffres d'alcalinité oscillent toujours entre les deux valeurs extrêmes M et *m*.

Les données précédentes sont applicables à la pathologie de l'intestin où le colibacille et le *Mycoderma* sont introduits avec les aliments ingérés (chez l'enfant les deux organismes sont introduits ensemble avec le lait non stérilisé).

Le développement accidentel du *B. coli* doit aboutir normalement à un état d'équilibre stable, caractérisé par l'arrêt de développement et l'existence d'une valeur fixe de l'alcalinité. La présence du *Mycoderma* détruit cet état d'équilibre ou en recule indéfiniment la production, en perpétuant le développement du bacille. De plus, dans les cas où le *B. coli* ne peut végéter par suite des conditions défavorables de réaction du milieu, l'introduction de germes de *Mycoderma* suffit à déterminer des pullulations microbiennes. Cette action catalytique s'exerce vraisemblablement vis-à-vis d'autres microorganismes. La variété B du bacille paratyphique ne diffère pas beaucoup du colibacille. Des bactéries intestinales telles que *B. aerogenes*, *B. liquefaciens*, *B. Bienstockii*, *B. acidiformans*, *B. minutissimum* susceptibles de produire des acides, peuvent se comporter comme le *B. coli*. Il en serait peut-être de même avec le bacille d'Eberth qui peut donner des acides en quantité faible, d'une façon inconstante. Thöni a constaté que le *Mycoderma Rütti* ensemencé dans des

cultures pures de *B. lactis acidi*, *B. casei* ε, en accélère fortement la croissance. Il n'est pas impossible que les anaërobies stricts tels que *B. putrificus*, capables de se développer seulement en milieu alcalin soient influencés de la même manière par le *Mycoderma*.

La présence ou l'introduction de germes de *Mycoderma* peut donc :

1° déterminer à un moment donné la pullulation d'espèces pathogènes ;

2° entretenir l'infection d'une façon chronique ;

3° modifier dans un sens fâcheux la virulence des organismes pathogènes (cette dernière conclusion ne nous est pas personnelle).

Le pouvoir alcaligène est seul en cause dans la première éventualité ; l'action catalytique est le facteur principal de la chronicité de l'infection bactérienne.

Les variations incessantes d'alcalinité produites par le déversement de sucs digestifs, par les transforma-

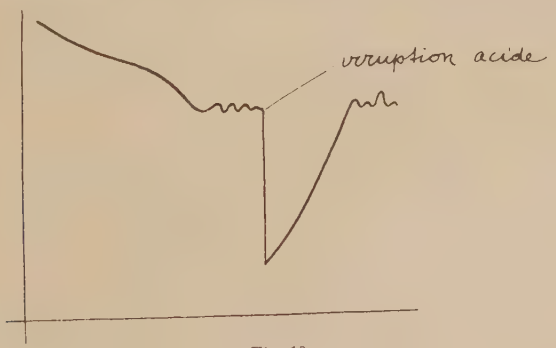

Fig. 10.

tions chimiques et la nature primitive des liquides alimentaires donnent au problème une complexité plus

grande. La présence d'espèces alcaligènes (*Proteus vulgaris*, etc...) accroît encore les difficultés. Néanmoins le fait d'une irruption acide ou alcaline ne modifie en rien les résultats précédents. Si l'on suppose le cas d'un développement colibacillaire entretenu par la présence du *Mycoderma*, une modification brusque du milieu abaissant l'alcalinité détermine un développement du *Mycoderma* qui ramène la courbe en un point A'. En ce point, les conditions se retrouvent les mêmes qu'en A (*fig. 10*).

On est enfin en droit de penser qu'une thérapeutique tendant à neutraliser l'alcalinité intestinale dans le cas d'une infection colibacillaire (entérite des nourrissons, diarrhée verte, etc.), ne peut produire d'effets utiles qu'à condition d'être continue. Si l'administration de l'acide (acide lactique) n'est que temporaire, elle n'a d'autre résultat que de suspendre pendant un temps assez court la multiplication des microbes pathogènes : l'état d'acidité ne peut se maintenir et disparaît sous l'action des organismes alcaligènes tels que le *Mycoderma*, dont la croissance va renouveler infailliblement les conditions antérieures.

Continuée longtemps, cette thérapeutique pourra, au contraire, maintenir le milieu intestinal dans un état défavorable au développement des bactéries pathogènes.

Le double rôle favorisant et prédisposant qu'exercent le *Mycoderma* (et probablement aussi d'autres levures de l'intestin) permettra sans doute un jour de les utiliser à titre indicateur au cours des infections aigües ou chroniques du tube digestif et d'obtenir des indications

au point de vue thérapeutique et pronostique. Nos recherches dans ce sens sont trop peu avancées pour que nous puissions en exposer ici les premiers résultats, souvent contradictoires. On doit dans tous les cas, se souvenir que la présence dans les selles de *Mycoderma* « de passage » n'est pas synonyme de développement dans l'intestin ; ce développement ne peut être établi que par l'examen direct montrant le parasite en quantité notable dans les déjecta.

CHAPITRE XIII

ESPÈCES PARASITES DU POUMON

I

Mycoderma pulmonaires

La première observation de M*ycoderma* dans les crachats est due à Bennett (1). En 1842, cet auteur décrit dans les expectorations d'un phtisique atteint de pneumothorax une Mucédinée dont Ch. Robin donne la description suivante :

Champignon du poumon, *Bennett.*

Tiges formées de longs tubes cloisonnés et articulés d'espace en espace à des intervalles égaux. Ces tiges portent plusieurs branches composées soit chacune par une cellule qui s'articule à l'extrémité de la dernière cellule de la tige, et se bifurque de la même

(1) Bennett. — *Transact. of the royal Society of Edinburgh,* vol XV. 1842.

manière, soit par une cellule qui, simple à son point d'articulation, se divise en deux ou trois prolongements : ces branches ont de 0 mm. 005 à 0 mm. 01 de diamètre. Spores nombreuses, rondes ou ovales, ayant 0 mm. 01 à 0 mm. 014 de diamètre. Ces spores sont superposées les unes au autres, à l'extrémité des branches.

Les spores sont quelquefois isolées ou disposées bout à bout ; Bennett a vu celles-ci s'allonger pour former les tubes (Ch. Robin, *Hist. nat. des végétaux parasites*, 1853).

L'absence de formes supérieures de fructification fait considérer le Champignon comme un Hyphomycète auquel Bennett, se basant sur le mode de formation oïdienne des spores, donne le nom d'*Oidium pulmoneum*.

Quelques années plus tard, Remak (1845) signale la présence de « fibres de mycélium ramifiées en fourche » dans la plupart des crachats expectorés par les phtisiques.

Les découvertes de la Bactériologie font négliger trop longtemps l'étude des mycéliums rencontrés dans les crachats ; il faut arriver à ces dernières années pour trouver des documents nouveaux.

Vuillemin tout d'abord, en 1891, dans des crachats tuberculeux recueillis à Lille par le Dr Legrain, puis Thiry, dans divers cas semblables observés dans la région de l'Est (Dr Béruzier, Dr Maleterre), retrouvent des Mucédinées analogues au champignon de Bennett.

Les éléments observés se composent d'un mycélium filamenteux, cloisonné, large de 4 à 7 μ, et de spores

rectangulaires ou secondairement arrondies, provenant d'une façon évidente de la désarticulation des hyphes mycéliennes. Le mode de ramification des filaments, tantôt dichotomique, tantôt pseudosympodique, les dimensions et la forme des conidies, ainsi que la façon dont elles prennent naissance, font reconnaître l'identité de ces champignons avec les *Mycoderma* du type *Oidium lactis.*

Vuillemin précise les caractères du parasite obtenu dans le cas de Legrain et donne comme dimensions moyennes 4 à 7 μ, chiffres légèrement différents de ceux de Bennett. A part la différence de calibre, à laquelle on ne peut attribuer qu'une importance minime, les caractères de l'*Oidium pulmoneum* de Bennett sont ceux des *Mycoderma* observés depuis dans les crachats, et Vuillemin propose pour toutes ces espèces le nom de *Mycoderma pulmoneum* (Bennett) Vuill., nom généralement admis à l'heure actuelle.

En voici la diagnose, d'après Saccardo.

Saccardo, Sylloge Fungorum. Hyphomyceteae, t. IV, *Oospora pulmonea* (Benn.) Sacc. (*Oidium pulmoneum* on the paras. fungi, Catt. mic. corp. um. t. VI) : « Hyphis filiformibus, ramosis, ne continuis, 5-10 μ in diam. ; conidiis in apice hypharum catenulatis, subglobosis, 5-10 μ in diam., hyalinis. Hab. in sputo hominis meumite affecti in Britannia (Bennett). »

Nous avons fréquemment rencontré des *Mycoderma* dans les expectorations des phtisiques (cas du Docteur Appuhn, du Dr Jacot, etc.).

Il est rare de trouver des caractères spéciaux permet-

tant une description particulière. Les espèces suivantes méritent cependant d'être signalées :

Première espèce

Oidium pulmoneum (Bennett, 1842).

Syn. : *Oospora pulmonea* Sacc. 1886.

Mycoderma pulmoneum (Benn.) Vuill. 1891.

Cette espèce dont nous avons donné la description, offre les caractères fondamentaux du genre. Elle a été isolée de crachats tuberculeux et, dit Robin « des cavernes et de leur matière tuberculeuse ».

Deuxième espèce

Mycoderma Caoi Verdun 1912.

Syn. : *Oidium* n° 22 de Cao.

Espèce isolée par Cao. (*Zeitschrift f. Hyg.* XXXIV, 1900). Associée au bacille tuberculeux dans un cas de bronchite chronique avec bronchectasie et emphysème, chez un vieillard. Cet *Oidium* « à filaments très longs et peu ramifiés » donnait sur carotte des cultures jaunâtres, bien développées, à surface couverte d'aspérités ; sur gélatine des colonies étoilées. On obtenait sur gélose un enduit jaunâtre, grenu, très saillant, s'entourant avec l'âge de bouquets de filaments ramifiés.

L'*Oidium* tuait le lapin en 10 à 14 jours, avec productions de granulômes dans les reins, le foie et le cerveau. Des rétrocultures furent obtenues avec les foyers du cerveau et du foie, et l'*Oidium*, après passage chez l'animal, tuait le lapin en cinq jours (végétations emboliques du rein et des plexus choroïdes).

Les caractères de l'espèce isolée par Cao, spécialement les caractères de culture, sont certainement ceux d'un *Mycoderma* et l'individualisation sous le nom de *Mycoderma Caoi* en peut être admise, tout au moins au point de vue historique et documentaire. Les caractères botaniques mal définis rendent discutable la valeur systématique de l'espèce.

Cao a également décrit, dans des crachats tuberculeux, deux *Oidium* sous le nom d'*Oidium* n° 23 et *Oidium* n° 24. L'insuffisance des descriptions ne permet pas de les rapporter avec certitude au genre *Mycoderma*.

Troisième espèce

Mycoderma Bogolepoffii n° 4.

Le Champignon a été communiqué au Professeur Vuillemin par le Professeur Bogolepoff, de Tomsk, qui l'a isolée de crachats.

Les caractères culturaux et biologiques ne présentent rien de particulier ; les cultures offrent les mêmes variations que chez la plupart des *Mycoderma* ; elles sont généralement humides et levuriformes, à surface tomenteuse, toujours blanches.

Cette espèce est nettement définie par la présence de spores piriformes de 5×10 µ, 8×15 µ, 5×15 µ, terminales, supportées par le filament principal ou par des filaments courts, parfois groupés en bouquet. Ces filaments qui ne se dissocient à aucun moment ont véritablement l'apparence de sporophores ; dans certains cas les conidies s'insèrent directement sur les côtés d'un filament qui ne remplit plus aucune fonction

disséminatrice. On observe de nombreuses spores septées.

La forme particulière des spores, leur mode d'insertion rappelant à certains égards les fructifications des Conidiosporés témoignent d'une différenciation assez avancée ; cet aspect pseudoconidien ne se rencontre chez aucun des *Mycoderma* étudiés par nous ou par d'autres auteurs (1) et caractérise nettement au point de vue botanique l'espèce pour laquelle nous proposons le nom de *Mycoderma Bogolepoffii* n° 4.

Quatrième espèce

Mycoderma Bogolepoffii n° 2.

Espèce communiquée par le Professeur Bogolepoff (décembre 1911). Isolée de crachats.

La culture initiale sur gélose était mate, plissée, d'aspect crêmeux, ornée de quelques touffes d'un fin duvet blanc. Les cultures sur carotte se sont toujours montrées dès le quatrième ou le cinquième jour couvertes d'un duvet abondant qui recouvre la végétation inférieure visqueuse et étirable ; les cultures sur gélose sont moins duveteuses. Nous avons décrit (II[e] Partie) l'aspect des colonies sur plaque de gélose : centre surélevé entouré de zônes concentriques alternativement glabres et duveteuses, structure finement et généralement rayonnée.

---

(1) On peut en rapprocher cependant les formes figurées par Hansen et par Holtz (*Centralb f. Bakt.* II Abt. 1901) et considérées par ces auteurs comme formes anormales : « dans les vieilles cultures, on a tout-à-fait l'impression d'hyphes portant des conidies ».

Les mycéliums obtenus par ensemencement de carotte sont constitués presque exclusivement par des cordons enchevêtrés, non ramifiés, d'une largeur uniforme de 6 μ, bourrés de glycogène, avec vacuoles nombreuses. Les cultures sur gélose sont peu filamenteuses: on y trouve surtout des chaînettes de spores parfaitement rectangulaires, dont les éléments mesurent 6 μ en largeur sur 8 à 10 μ en longueur, quelquefois 6 × 6 μ.

Le fait intéressant consiste en la présence d'un mycélium ténu dont le diamètre ne dépasse pas 2,5 μ, et auquel correspond une génération de petites spores mesurant 2,5 μ sur 4 μ, quelquefois plus allongées (6 à 7 μ), isolées ou réunies en chaînettes de cinq à dix éléments. Elles germent souvent à leur extrémité et le tube germinatif prolongeant l'axe de la spore donne l'aspect d'une petite bouteille ; on obtient aussi des figures en marteau ou en baïonnette.

Nous n'avons pas réussi à obtenir une variété à mycélium fin exclusif ; certaines cultures qui renfermaient ce mycélium en quantité prédominante ne présentaient aucun caractère macroscopique permettant de les différencier de cultures non sélectionnées.

Semé sur gélatine par piqûre, le champignon donne l'aspect habituel avec rameaux horizontaux isolés ou groupés ; après un mois, la gélatine n'est pas liquéfiée.

Jamais nous n'avons observé de formes-levure.

Le Champignon pousse bien à la température du corps humain. Optimum de croissance aux environs de 35° C. Limites des températures eugénésiques : 12 — 44° C.

Les différences que présente cette espèce avec le

Mycoderma pulmoneum de Balzer, Burnier et Gougerot ne sont pas fondamentales, au point de vue des caractères microscopiques tout au moins. Le *Mycoderma* de B, B. et Goug. donne plus souvent des aspects « en brosse » ou « en buisson », mais parfois aussi des cultures duveteuses qu'il est impossible de distinguer à l'œil nu d'avec les cultures du *Mycoderma* de Bogolepoff. Mais la présence d'un mycélium fin différencie les deux espèces (1). N'ayant pu démontrer que la culture envoyée contenaient deux *Mycoderma*, l'un à mycélium réduit, l'autre à gros mycélium, nous pensons que l'existence chez le Champignon de Bogolepoff du mycélium à calibre réduit légitime l'individualisation provisoire de cette espèce sous le nom de *Mycoderma Bogolepoffii* n° 2.

II

Interprétation de la présence du « Mycoderma » dans les expectorations.

Le nom de *Mycoderma pulmoneum* appliqué d'une façon générale à tous les *Mycoderma* rencontrés, dans les crachats, a une valeur plutôt médicale que botanique, puisqu'il ne caractérise pas une espèce distincte de l'*Oidium lactis :* il rappelle l'origine supposée du Champignon.

Nous disons « origine supposée », aucune observation ne démontre en effet rigoureusement l'origine pulmonaire du *Mycoderma pulmoneum.*

(1) Balzer, Burnier et Gougerot ont décrit des formes parasitaires larges de 2 à 3 μ, mais n'ont pas retrouvé ces formes dans les cultures.

Les *Mycoderma* existent dans les enduits normaux de la bouche, où ils sont ensemencés par les aliments introduits, et où ils peuvent végéter à la faveur de certaines modifications du milieu buccal. L'air inspiré contient également des spores qui peuvent se fixer sur les muqueuses du rhino-pharynx ou des premières voies respiratoires, sans donner nécessairement lieu à des développements appréciables. L'examen immédiat des expectorations laisse donc des doutes sur l'origine pulmonaire des organismes rencontrés, lors même qu'ils existent en quantité abondante ; des lavages répétés peuvent, d'après Kitasato (*Zeitschrift für Hyg.*, 1892) débarrasser la surface des crachats des spores d'origine buccale ou pharyngée, mais ne permettent pas d'éliminer les spores provenant des voies aériennes supérieures.

Nous apportons des documents nouveaux sur la question, à la suite de recherches faites, soit sur des porteurs de *Mycoderma*, soit à l'autopsie.

Il est nécessaire avant d'en exposer les résultats, d'indiquer sur quels faits on peut s'appuyer pour affirmer la présence du parasite dans l'appareil respiratoire. Le developpement du parasite est démontré par un ensemble de preuves, les unes tirées de l'examen direct, les autres tirées de l'étude des modifications de l'organisme parasité.

Preuves tirées de l'examen direct. — *a*) La présence du Champignon dans les expectorations n'est pas due à une contamination secondaire (l'examen pratiqué immédiatement élimine cette cause d'erreur, qu'il est toujours

facile d'éviter en recueillant les crachats dans des flacons stérilisés).

b) Le champignon ne provient ni de la bouche ni du rhino-pharynx.

c) Il existe d'une façon constante dans les expectorations.

d) Il existe en quantité notable, et les formes directement observées correspondent à des états de développement du parasite (spores ; filaments jeunes ; figures de germination ; rareté des formes de dégénérescence). La présence dans les crachats de spores ou de mycéliums en quantité minime doit être attribuée à une contamination accidentelle des premières voies respiratoires (on trouve dans ces mêmes conditions des organismes généralement virulents, B. de Koch, B. de Löffler, pneumocoque, etc., dont le développement et l'action pathogène consécutive font défaut) (1), aussi ne peut on accorder aucune valeur aux résultats obtenus par la méthode des cultures.

Preuves tirées des modifications de l'organisme. — Les végétations mycosiques ont déterminé par leurs produits solubles des modifications des liquides de l'organisme parasité, et des réactions spécifiques. Ces modifications sont appréciées par des épreuves diverses : inoculation de cultures tuées ou de produits solubles ; agglomération et co-agglomération mycosiques ; réaction

(1) Pawlowsky (*Berlin. Klin. Wochensch.*, 1885) a montré que 45,8 p. 100 des microbes inspirés avec l'air restent dans les voies respiratoires et pénètrent pour un dixième environ jusque dans les petites bronches, sans s'y développer d'une façon appréciable.

de fixation du complément (faite d'après le procédé de Bordet et Gengou, en utilisant comme antigène la culture du champignon) ; réactions de co-fixation.

L'ensemble de ces faits démontre l'existence de végétations soit dans les cavités normales, soit dans les cavités pathologiques du poumon : nous considérons cet ensemble comme rigoureusement nécessaire pour établir l'origine intrapulmonaire du Champignon, et nous avons cherché à le réaliser dans des cas particuliers.

Recherches sur le vivant.

Nos premières recherches, faites sur des tuberculeux du service du Professeur Schmitt, ne nous ont pas fourni de résultats satisfaisants par suite de la présence non constante du *Mycoderma* dans les expectorations. Le champignon est parfois abondant à l'examen direct ; quelques jours après, il existe en quantité minime et n'est décelable dans certains cas que par la méthode des cultures. Le sérum des malades ne s'est jamais montré doué de propriétés agglomérantes vis-à-vis des spores de *Mycoderma*. Dans deux cas seulement, on pouvait attribuer au champignon une origine pulmonaire, mais sans que la démonstration fût appuyée par l'existence de réactions humorales.

Au mois de juin 1912, nous avons vu le *Mycoderma pulmoneum* en quantité abondante dans des crachats communiqués au Dr Thiry pour recherche du B. de Koch. Des prélèvements ultérieurs ont constamment montré la présence du champignon qui existait dans les expectorations an mois de novembre 1912. Malgré les

insuccès précédents, nous entreprîmes l'étude de ce cas, le malade (instituteur) nous ayant paru un sujet commode d'expériences-

Les signes cliniques sont ceux d'une tuberculose cavitaire, apyrétique. Voici l'histoire du malade :

Observation.

M. P..., instituteur, ving-neuf ans, célibataire. Mère morte à soixante-quatre ans (bronchite chronique avec expectoration abondante et probablement asystolie). Deux frères, dont l'un a une maladie de cœur et l'autre a fait de la tuberculose à vingt ans ; ce dernier est âgé de quarante et un ans actuellement et tousse encore.

Le malade a eu la coqueluche dans la première enfance ; à l'âge de trois ans il aurait fait une chute sur le côté droit et aurait vomi du sang. Depuis ce temps il a toujours été essoufflé, a toussé et expectoré abondamment ; à la suite de courses, d'émotions ou d'efforts, l'expectoration prenait les caractères d'un véritable vomissement. Vers l'âge de douze ans, des craquements sont remarqués dans le sommet du poumon droit, et à seize ans du sang se trouve mêlé tous les matins aux expectorations. Un médecin trouve le poumon droit atteint de tuberculose ; les crachements de sang disparurent après un traitement qui ne fut pas continué. A dix-neuf ans, nouvelle poussée : pointes de feu, créosote ; le traitement est de nouveau abandonné.

Le malade entre à cette époque dans l'enseignement et exerce pendant trois ans sans être malade et sans prendre aucune précaution. A vingt-deux ans, à la suite d'une poussée aiguë, il doit prendre un congé d'un mois, et faire de la suralimentation.

Au printemps de 1908, à l'âge de vingt-cinq ans, le malade, après être resté trois ans sans se soigner, présente une nouvelle rechute à la suite d'une vie peu régulière. Des phénomènes congestifs intenses sont venus compliquer le mal chronique. L'état du malade, jugé très grave (hémoptysies, signes cavitaires, et cependant

température peu élevée), s'améliore assez brusquement ; au bout d'un mois, le malade peut quitter le lit et dès lors la convalescence est rapide. La bronchite persiste.

Le malade reprend du service avec un certificat médical le déclarant apte à exercer sans danger pour lui et ses élèves. Jusqu'au mois d'octobre 1911, il ne suit aucun traitement, mène une vie régulière et ne présente pas de fièvre. La température anale n'a jamais atteint 38°. Le Dr Appuhn examine le malade au mois d'octobre 1911 ; il le trouve dans un état de dépression nerveuse accentuée ; expectoration toujours très abondante, parfois sanguinolente ; signes d'une tuberculose avancée dans tout le poumon droit et dans une partie du poumon gauche ; amaigrissement et dyspnée ; cependant le malade n'a jamais cessé son travail. Lorsque nous l'avons examiné, l'état général était meilleur : peu de dyspnée, pas de fièvre, appétit normal ; nous trouvons des signes de ramolissement du poumon droit avec grosse caverne du lobe moyen ; à gauche, les lésions sont moins avancées. Dans tout le poumon, râles de bronchite diffuse.

En résumé, l'évolution est celle d'une tuberculose à poussées aiguës successives, caractérisée par la conservation d'un état général passable, par une température rarement supérieure à 37°, par une expectoration toujours abondante, depuis l'enfance. Tous les jours, au réveil, le malade remplit un ou deux verres de crachats mucopurulents.

Quelle était la provenance exacte du *Mycoderma* observé dans les expectorations ?

La possibilité de végétations intrapulmonaires nous avait été démontrée antérieurement par la découverte du parasite *in situ* dans des cavernes tuberculeuses. Mais cette localisation, vérifiée dans un cas particulier, ne pouvait être invoquée à priori.

Pour résoudre la question nous avons d'abord soumis le malade au régime suivant :

Pendant deux jours, régime lacto-végétarien (lait,

crème, beurre, fromages, fruits, légumes). Les crachats du deuxième jour ont été recueillis dans un flacon stérilisé.

Le troisième jour, alimentation quelconque.

Les quatrième, cinquième et sixième jours, le malade n'a pris que des aliments cuits, à l'exclusion de tous ceux énumérés précédemment. La bouche, les dents et le pharynx ont été nettoyés et désinfectés un grand nombre de fois par jour. Les crachats de ces trois derniers jours ont été recueillis séparément, dans des récipients stérilisés.

Résultats. — Le *Mycoderma* existe dans chacun des prélèvements en quantité considérable, et les formes observées témoignent d'un développement intense du parasite (filaments jeunes; spores en voie de germination).

L'ingestion d'aliments capables d'introduire dans l'organisme des germes de *Mycoderma* ne fait pas varier d'une façon sensible la quantité d'éléments mycéliens contenus dans les crachats.

Un régime alimentaire réduisant au minimum l'apport de germes étrangers, associé à la désinfection fréquente et continuée du bucco-pharynx, n'a produit aucune modification appréciable : l'examen direct montre des mycéliums et des spores toujours en abondance.

Réactions spécifiques

Ces réactions ont été appréciées par le séro-diagnostic mycosique et par l'intradermoréaction.

A. Sérodiagnostic.

La technique et l'interprétation du séro-diagnostic mycosique sont délicates, lorsqu'on opère avec une espèce dont les spores sont, à cause de leur origine, difficiles à isoler des filaments mycéliens. De plus, les spores, de grandes dimensions et souvent rectangulaires, présentent de larges surfaces de contact soit entre elles, soit avec la lamelle ; l'adhésion avec la lamelle conduit à abaisser le chiffre d'intensité de la réaction ; l'adhésion mutuelle des spores peut donner l'apparence d'une séro-réaction positive et fausser les résultats.

L'erreur se produit tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre : par suite le taux de la réaction pourra être établi d'après la moyenne de plusieurs expériences.

Nous avons pratiqué la sporoagglomération avec les espèces suivantes :

Mycoderma isolé des expectorations de malade ;

Mycoderma provenant de la dermatomycose de Balzer, Burnier et Gougerot ;

Rhinocladium Beurmannii.

En partant de cultures sur carotte nous avons pu obtenir une suspension de spores de *Mycoderma* à peu près pure. Dix gouttes de cette suspension mélangées intimement à une goutte de sérum du malade déterminent, après un laps de temps variant entre cinq et dix minutes, l'agglomération des spores en amas de 3-5, 4-8 éléments. Un assez grand nombre de spores restent indépendantes ; mais il est facile de reconnaître que la plupart adhèrent à la lamelle soit par une face, soit par une de leurs extrémités. L'agglomération est certaine-

ment positive puisqu'elle est nette encore à 1 p. 30 ; mais le taux limite est difficile à établir. A 1 p. 50, la réaction est en moyenne positive, mais ne se produit pas avant quinze minutes ; au delà de ce taux, il est impossible de se prononcer.

Avec le *Mycoderma* de Balzer, Burnier et Gougerot, mêmes difficultés : l'agglomération est positive à 1 p. 30, peut-être encore à 1 p. 50, mais certainement absente à 1 %.

Des réactions témoin ont été faites avec la suspension de spores non additionnée de sérum ou mélangée à du sérum d'individus bien portants ; elles ne permettent pas d'accorder aux phénomènes d'adhésion physique une importance considérable. Le sérum normal détermine une agglomération peu intense à 1 p. 10, mais pas au-dessus.

La coagglomération des spores de *Rhinocladium Beurmannii* n'a lieu qu'à un taux peu élevé. Au delà de 1 p. 30, elle ne se produit pas après dix minutes. Le peu d'intensité de la réaction n'a rien qui puisse surprendre ; l'action sur l'organisme d'une espèce déterminée comporte non seulement des modifications d'ordre général qui sensibilisent pour un groupe d'espèces plus ou moins vaste, mais encore des modifications plus particulièrement spécifiques : ces dernières ne peuvent être décelées que si on utilise comme réactif l'espèce qui les a déterminées.

B. Intradermoréaction.

L'intradermoréaction a été faite chez le malade par injection d'un mélange de produits solubles intra et

extra-cellulaires préparé avec les cultures du *Mycoderma* retiré des expectorations.

Les corps solubles extracellulaires ont été séparés par filtration d'une culture pure en bouillon de peptone âgée de onze jours ; un demi cm^3 du filtrat a été additionné de 3 cm^3 d'eau physiologique.

Une culture de 48 heures, sur carotte, nous a fourni les corps solubles intracellulaires. Un fragment de cette culture, prélevé avec l'anse de platine, a été broyé et émulsionné dans la solution précédente. Le tout a été chauffé à trois reprises différentes (cinq minutes chaque fois), à une température inférieure à 100°. Nous avons vérifié la stérilisation en ensemençant quelques gouttes du mélange dans des tubes de bouillon placés à la température ordinaire et à la température du corps humain. Aucun développement ne s'est produit.

Cette méthode associe les corps solubles extracellulaires plus abondants dans la vieille culture aux liquides protoplasmiques obtenus par désagrégation des cellules de la culture jeune.

L'inoculation de 0,25 cm^3 du liquide ainsi préparé a été faite dans le derme de l'avant-bras, l'asepsie de la région étant aussi parfaite que possible. La quantité de liquide injecté contient environ 0,03 cm^3 de bouillon de culture.

Voici le résumé des manifestations présentées par le malade, tel que nous l'a transmis le Dr Appuhn.

Le soir de l'inoculation, fatigue ; température 39°,2. Chiffre qui n'a jamais été atteint dans ces dernières années.

Le lendemain, température : 37°,2 (matin), 37° (soir).

Le surlendemain, température : 36°,9 (matin), 36°,6 (soir).

La température reste normale les jours suivants.

La rougeur commence le soir même ; il se forme à l'endroit injecté une nodosité de 12^{mm} environ, dure, non accompagnée d'œdème. Picotements avec irradations dans l'avant-bras. La rougeur et la nodosité disparaissent dès le matin du deuxième jour qui suit l'inoculation.

La minime quantité de peptone qui peut subsister dans les 0,03 cm^3 de bouillon de culture ne saurait produire à elle seule une réaction aussi intense, même chez un tuberculeux. En ce qui concerne l'élévation de température, les déplacements du malade peuvent avoir contribué dans une certaine mesure à exagérer la réaction ; mais nous ferons observer qu'en aucune circonstance des déplacements analogues n'ont produit de tels soubresauts thermiques.

La double réaction, locale et générale, déterminée par l'injection de produits solubles ; l'agglomération et la coagglomération mycosiques prouvent nettement la sensibilisation de l'organisme par le *Mycoderma pulmoneum*.

L'observation que nous avons rapportée est actuellement la seule où l'ensemble des preuves recueillies par l'examen direct, et par l'étude des rapports entre le parasite et son hôte, démontre avec certitude l'existence de végétations de *Mycoderma pulmoneum*, soit dans les bronches, soit dans le poumon, où il existe des cavités pathologiques ; elle confirme l'opinion des premiers auteurs qui admettaient le développement du Champignon dans les cavernes tuberculeuses.

Recherches a l'autopsie.

La possibilité de localisations pulmonaires a été vérifiée par la recherche du parasite *in situ* faite à l'autopsie sur des cadavres de tuberculeux.

Le contenu de cavernes de moyennes et de grosses dimensions a été soit examiné directement, soit ensemencé sur les milieux usuels (gélose peptonée et carotte). Sur chaque cadavre, des prélèvements ont été faits dans des lésions différentes. Dans les neuf cas examinés, nous avons obtenu des Mucédinées (*Monilia*, Blastosporés non déterminés, etc.), et une fois le *Mycoderma pulmoneum* qui existait dans deux cavernes de moyenne grosseur. Une troisième caverne chez le même cadavre ne contenait pas de *Mycoderma*.

Dans aucun cas nous n'avons remarqué de végétatio ıs apparentes ; mais, en milieu liquide ou simplement très humide, les hyphes aériennes blanc neige du *Mycoderma* peuvent ne pas se développer, ou se confondre avec la masse glaireuse et incolore du mycélium qu'il est alors presque impossible de distinguer de la matière tuberculeuse des cavernes.

L'examen direct du râclage des cavernes a montré pour deux d'entre elles : 1° des spores ; 2° des spores en voie de germination ; 3° des filaments mycéliens. L'existence de ces formes jeunes, non dégénérées, la germination des spores prouvent le développement du parasite.

C'est là, évidemment, un fait assez banal, et toutes sortes de moisissures (*Penicillium*, etc.), introduites dans le poumon avec l'air inspiré peuvent se fixer dans

les cavités pathologiques et y végéter plus ou moins péniblement.

Mais n'oublions pas que le fait du développement possible du *Mycoderma* dans les cavernes tuberculeuses était le fait à démontrer. La présence du *Mycoderma* n'y avait pas encore été signalée, à notre connaissance. Stephen Artault (1) a fait l'exploration d'un grand nombre de cavernes tuberculeuses ; il a trouvé des levures (levures à formes filamenteuses qu'il identifie sans preuves au Champignon du muguet), des moisissures (*Penicillium glaucum*), mais ne signale pas le *Mycoderma pulmoneum*.

Il résulte de nos recherches que, dans la plupart des cas, les *Mycoderma* observés dans les expectorations (des phtisiques principalement) n'ont pas une origine pulmonaire. Bien que cette origine soit actuellement démontrée dans des cas particuliers, la généralisation n'est pas possible. Chaque fois, le problème reste entier : il sera nécessaire de procéder à des examens répétés dans des conditions variées ; les résultats positifs obtenus devront être corroborés par l'étude des réactions humorales (séro-diagnostic mycosique, cutiréaction ou dermo-réaction, etc.) (2).

---

(1) S. Artault. — Flore et faune des cavernes pulmonaires. *Arch. de Parasitologie* n° 2, 1898.

(2) La recherche du *Mycoderma* dans les expectorations ne nécessite aucune technique spéciale ; l'examen à l'état frais, sans coloration, met en évidence un mycélium découpé par des cloisons en articles de longueur inégale, et de largeur assez variable, dans tous les cas supérieure à 3 μ. Vuillemin indique comme largeur des filaments 4 à 7 μ, Bennett 5 à 10 μ. Mais les caractéristiques essentielles se fondent sur les formes de ramification

III

Interprétation du développement intrapulmonaire

L'existence de végétations de *Mycoderma* dans les cavités normales ou pathologiques du poumon étant démontrée, il nous reste à examiner quelle signification elle peut recevoir au point de vue pathologique. Détermine-t-elle des modifications fâcheuses pour l'organisme parasité, est-elle susceptible de produire une véritable mycose ? Cette question comporte des considérations d'ordre plus général.

Le pouvoir morbifique des champignons isolés de l'appareil pulmonaire est souvent difficile à apprécier. Des espèces nettement pathogènes, telles que certaines d'*Aspergillus*, de *Nocardia*, voisinent dans les traités avec des Ascomycètes et des Mucédinées dont l'action nocive est souvent douteuse, dans tous les cas incomplètement démontrée. La présence des Blastomycètes dans les crachats, coexistant ou non avec des signes cliniques pulmonaires, a paru suffisante pour individualiser des Endomycoses et des Saccharomycoses du poumon (pneumomycoses primitives à *Endomyces albi-*

---

du mycélium (formes en baïonnette), ainsi que sur le mode de désarticulation en arthrospores primitivement rectangulaires (mode de reproduction oïdienne). Le diagnostic peut être confirmé par l'ensemencement de différents milieux usuels (bouillon de peptone, carotte). Les cultures s'obtiennent avec la plus grande facilité et se développent abondamment dès le premier jour, en fournissant les aspects caractéristiques : voiles à la surface des liquides ; enduits blancs crémeux, duveteux ou buissonneux sur les milieux solides.

cans à *Endomyces tropicalis*, à *Saccharomyces Krusei*, etc.). Depuis la première découverte des Mucorinées dans une caverne du poumon (Sluyter, 1847), on a admis le rôle spécifique de ces champignons dans la production de pneumomycoses qui, somme toute, se réduisent souvent à une végétation localisée, dans une partie du poumon frappée de déchéance (cas de Fürbringer. *Virchow's Arch.*, LXVI, 1876).

De telles végétations ne peuvent être élevées à la dignité de mycose que si elles mettent obstacle par leur intensité ou leur généralisation au fonctionnement normal du poumon, ou si, agissant par leurs produits solubles, elles suscitent des réactions fâcheuses pour l'organisme parasité. Mais, dans la plupart des cas, *végétation mycosique* n'est pas synonyme de *mycose*. La notion de mycose implique généralement la production de lésions anatomiques spécifiques (granulomes, abcès miliaires, etc.); les végétations mycosiques peuvent s'établir sur des lésions préexistantes déterminées par un processus pathologique étranger. Les rapports tout différents du parasite avec les lésions justifient une distinction que pratiquement nos moyens d'étude ne suffisent pas toujours à établir.

Il est admis, par exemple, que les *Nocardia* sont des espèces capables à elles seules de provoquer des phtisies mycosiques; mais quelle interprétation peut recevoir leur présence dans des crachats où abonde le Bacille tuberculeux ?

Le terme d'association est trop suggestif; rien ne démontre que les deux organismes, bien que vivant dans les mêmes conditions, aient une valeur pathogénique

équivalente ou tout au moins de même ordre ; les *Nocardia* trouvés dans les lésions tuberculeuses n'ont pas nécessairement contribué à leur édification. Introduits secondairement, ils peuvent, à partir d'un certain moment, participer à la destruction du parenchyme pulmonaire, soit d'une façon indépendante, soit en favorisant le développement ou en exaltant la virulence du B. de Koch : dans ce cas, on est en droit de parler d'association tuberculo-oosporique. Il est également possible d'envisager un développement banal des *Nocardia* dans les formations pathologiques créées par le B. tuberculeux.

De nombreuses espèces introduites avec l'air inspiré peuvent coloniser dans les cavités tuberculeuses du poumon. Leur présence y est décelée par l'examen direct des crachats ou par l'autopsie. Lorsqu'il s'agit des espèces banales appelées Moisissures ou Levures, considérées généralement comme inoffensives, il ne vient à l'idée de personne de leur attribuer une importance quelconque ; s'agit-il de spores d'*Aspergillus* ou de *Nocardia*, fixées dans les cavités pathologiques par le même procédé, le nom d'association est immédiatement prononcé.

La présence dans le poumon d'une espèce même ordinairement pathogène n'impose pas le diagnostic de mycose. Il faut, répétons-le, distinguer entre mycose et développement mycélien. Sur quels éléments peut se fonder une pareille distinction ?

Le développement intrapulmonaire du parasite est affirmé par l'ensemble des preuves que nous avons énu-

mérées précédemment (preuves tirées de l'examen direct, preuves tirées de l'imprégnation de l'organisme par les produits solubles du parasite). La démonstration d'une mycose exige en plus :

a) L'existence de lésions pulmonaires.

b) La reproduction expérimentale de ces lésions.

La constatation des lésions pulmonaires n'a de valeur que si elle n'est pas nettement rattachée à l'action d'un autre facteur morbifique (B. de Koch, pneumocoque, etc.).

Même dans les cas où aucun organisme autre que le champignon ne peut être incriminé, l'interprétation est difficile et la discussion possible. Les signes cliniques d'une tuberculose, alors que la recherche du B. de Koch est constamment négative, acquièrent évidemment une importance très considérable. Mais l'évolution de la maladie ainsi que les lésions perceptibles par les moyens d'exploration ordinaires (lésions de sclérose, lésions cavitaires, lésions inflammatoires) peuvent ne présenter rien que de très banal. Ce sont celles d'une bronchite, d'une broncho-pneumonie, d'une dilatation bronchique. Ces affections ne sont pas en relation nécessaire avec le champignon isolé ; tout au plus les altérations anatomiques et la production d'un état de moindre résistance peuvent alors créer des conditions de réceptivité favorisant l'implantation ou le développement du parasite. Il est difficile dans ces cas de savoir si la lésion préexiste au parasite ou si elle est déterminée par lui.

L'étude récemment reprise des mycoses à *Nocardia* (Oosporoses pulmonaires des auteurs) aboutit à un pareil dilemne.

H. Roger et Bory (*Bull. de la Soc. Méd. des Hôpitaux de Paris* 1910 — Oosporose pulmonaire et dilatation bronchique) remarquant la fréquence des *Oospora* dans les cas de bronchectasie, admettent la possibilité de bronchectasies spécifiques à *Oospora*, dont ils expliquent la formation de la façon suivante : le parasite introduit dans le poumon provoque une bronchite purulente ou une broncho-pneumonie à nodules tuberculoïdes. Ceux ci subissent la fonte purulente avec production consécutive d'abcès, cavernes, bronchectasies d'origine inflammatoire. Si le malade survit, la bronchectasie définitive est constituée et le parasite peut persister.

Cette interprétation est tout à fait acceptable, mais n'a aucune raison d'être admise de préférence à l'interprétation contraire (développement saprophytique des *Oospora* dans des bronchectasies antérieurement constituées).

Le problème est toujours difficile à résoudre lorsqu'il s'agit d'une espèce pour laquelle l'infection expérimentale n'a pas donné de résultats nets. Le cas est fréquent : on ne saurait en effet considérer comme témoin du pouvoir pathogène d'un Champignon le fait de donner des végétations emboliques dans le poumon, lorsqu'il est injecté par voie intra-veineuse ou intra-péritonéale. L'infection par voie trachéale, réalisée avec succès pour certaines espèces, donne d'autre part des résultats inconstants, et l'échec de ce mode d'inoculation ne peut faire conclure à l'innocuité du Champignon (1).

(1) Les pneumomycoses épisodes d'une mycose généralisée (pneumomycoses à *Parasaccharomyces*, à *Nocardia*, à *Cryptococcus Gilchristi*, à *Mucor corymbifer*, à *Endomyces albicans*) sont plus facilement diagnostiquées. L'apparition de phénomènes pulmonaires au cours d'une mycose reconnue, et la présence du champignon dans les expectorations suffisent en général à

La sensibilisation de l'organisme déterminée par les rapports étroits entre le parasite et son hôte ne saurait être invoquée comme argument en faveur d'une mycose. Des Champignons, pathogènes ou non, adaptés à la vie parasitaire, sensibilisent ou non par leurs produits solubles ; des levures saprophytes du buccopharynx, des levures trouvées sur les filaments épidermiques de la langue noire peuvent déterminer des intradermo-réactions intenses (Gougerot). Le Champignon du muguet se comporte de la même façon ; cependant un *Endomyces* végétant dans le pharynx chez un malade du Dr Potron (1) ne suscitait aucune réaction, alors que la sensibilisation par l'*Acremonium* parasite du même malade était nettement positive.

L'étude critique des Champignons du poumon reprise rigoureusement d'après les données précédentes, conduit à restituer à certaines espèces une importance parfois niée *à priori*, et à diminuer la valeur pathogénique généralement attribuée à d'autres espèces dans la production des mycoses pulmonaires : c'est le cas de beaucoup de mycoses diagnostiquées uniquement par la présence d'un Champignon dans les crachats, à l'ex-

---

prouver l'envahissement du poumon ; il peut être difficile de savoir si les lésions sont de simples infarctus mycosiques ou si elles s'édifient et évoluent selon un processus spécial, aboutissant dans ce cas à la production d'une mycose nettement caractérisée.

La régression des symptômes morbides sous l'action du traitement ioduré contribué également à affermir le diagnostic ; elle constitue une preuve accessoire dont l'importance ne peut être contestée.

(1) Potron et Noisette, Un cas de mycose, *Revue médicale de l'Est*, 1911.

clusion de tout organisme pathogène, et par la coexistence de symptômes pulmonaires ; les phtisies primitives à *Endomyces albicans*, certaines pneumomycoses à Mucorinées (*Rhizomucor parasiticus*, cas de Lucet et Costantin) rentrent dans cette catégorie.

Dans le cas qui nous occupe plus spécialement, nous manquons de preuves pour individualiser une mycose. La création de modifications spécifiques chez l'être parasité n'apporte, nous l'avons vu, aucun argument en faveur de l'action pathogène du *Mycoderma* ; cette action pathogène n'est pas davantage élucidée par les résultats des infections expérimentales. Des lésions granulomateuses et des végétations emboliques du poumon ont été obtenues (d'une façon inconstante) avec différentes espèces de *Mycoderma* isolées des milieux naturels et des produits normaux ou pathologiques de l'économie humaine (Cao, *loc. cit.*). Le mode d'inoculation employé ne permet de tirer aucun parti de ces expériences, d'ailleurs intéressantes.

La présence du B. de Koch, constatée à plusieurs reprises chez notre malade (bacilles courts, peu nombreux), dénie au Champignon tout rôle spécifique dans l'établissement des lésions pulmonaires. Mais on est en droit de parler ici d'*association* : notre observation crée au *Mycoderma* une place parmi les associations microphytiques de la tuberculose. Le développement du *Mycoderma* dans les cavités pathologiques créées par le B. de Koch paraît avoir imprimé aux processus morbides des caractères et un mode d'évolution spéciaux, déterminés par des modifications biologiques d'ordre local et général.

La sensibilisation de l'organisme par le *Mycoderma* met en évidence *une* de ces modifications.

Remarque. — Il n'est pas impossible que les *Mycoderma* ne puissent à eux seuls provoquer des phtisies mycosiques ; la localisation pulmonaire du *Mycoderma Gilchristi* au cours de mycoses généralisées permet d'envisager une telle éventualité.

CHAPITRE XIV

« MYCODERMA » DES TÉGUMENTS

On rencontre à la surface des téguments des ectophytes du genre *Mycoderma* qui se répartissent dans deux groupes différents :

1° *Mycoderma* du type *Oidium lactis*. Ces espèces se trouvent à la surface de la peau (région interdigitale, repli sous unguéal) d'individus quelconques, particulièrement chez ceux qui manipulent les produits renfermant des germes de *Mycoderma* (lait, fromage, fruits, légumes). Un râclage de la peau met en évidence les spores dont l'ensemencement fournit les cultures caractéristiques.

Ces organismes fixés sur la peau peuvent, sans subir de modification, pénétrer dans le derme par la voie des follicules ; la pénétration est déterminée par une cause mécanique (frottements répétés) ou par un état inflammatoire des téguments. La très grande vraisemblance de ce mode d'infection apparaît dans le cas de

Balzer, Burnier et Gougerot où le malade, porteur de légumes verts aux Halles, présentait des lésions aux endroits soumis à des frottements et à des contacts directs avec les produits manipulés.

Lorsque les germes de *Mycoderma* ont pénétré dans le derme, leur virulence préexistante ou rapidement acquise réalise des lésions variées, ulcéro-végétantes ou ulcéro-gommeuses. L'*Oidium lactis* entre les mains de Grawitz a pu déterminer des herpès expérimentaux.

2° Il est un autre cas dans lequel l'adaptation du germe au terrain semble s'être faite au bout d'un temps très long ou après des passages chez des hôtes différents. Cette adaptation a communiqué au *Mycoderma* des caractères spéciaux, transmis actuellement avec une fixité relative et déterminés par l'habitat du parasite ou le mode de réaction de l'organisme parasité.

Ainsi se sont créés des types nouveaux, à caractéristiques héréditaires, où les traits généraux de l'espèce primitive sont souvent déformés et peu reconnaissables; nous voulons parler des Champignons des teignes.

Les Champignons des teignes sont des Mucédinées dérivées sans doute de quelque champignon dit « supérieur », mais représentant actuellement des races nouvelles fixées déjà d'une façon définitive par une longue hérédité sous les caractères du genre *Mycoderma*. Peut-être même sont-ils des déformations parasitaires de l'*Oidium lactis*, ainsi que l'affirme Grawitz qui aurait obtenu avec cette Mucédinée des lésions expérimentales herpétiformes.

« Les Champignons des teignes humaines « dit Vuil-

lemin « que l'on a dispersés d'après les caractères superficiels ou sur de simples analogies dans les genres *Sporotrichum, Acladium, Endoconidium, Oospora, Botrytis, Gymnoascus, Eidamella*, etc., répondent au point de vue strictement botanique à la définition du genre *Mycoderma*. Mais dans la pratique spéciale on les répartit d'après les caractères imprimés par leurs rapports avec l'hôte dans les genres empiriques *Trichophyton, Microsporon, Achorion, Trichosporon* plus utiles au médecin. »

Le caractère d'Arthrosporé a été généralement constaté soit dans la vie parasitaire, soit dans les cultures : la dissémination se fait par les spores mycéliennes d'abord rectangulaires, secondairement arrondies (*Microsporon, Trichophyton*) ; la chute des arthrospores détermine les aspects connus sous le nom de *tarses faviques*, homologues des figures en baïonnette que l'on observe chez les *Mycoderma* du type *O. lactis*. Aussi le nom d'*Oidium* a-t-il été fréquemment donné à plusieurs espèces (*Oidium Sehönleini, Oidium tonsurans*, etc...). Mais les efforts légitimes poursuivis pour faire sortir les Champignons des teignes du groupe deshérité des *Fungi imperfecti* ont trop fait oublier le caractère fondamental d'Arthrosporé.

Les résultats acquis sont trop incertains pour permettre à l'heure actuelle d'utiliser des caractères autres que ceux d'Hyphomycète.

La parenté des dermatophytes avec les Ascomycètes à périthèce imparfait est fort douteuse. La formation des asques observée dans un seul cas chez une espèce qui est peut-être sans rapports avec les Champignons des teignes, ne permet

aucunement de généraliser aux *Microsporon*, *Trichophyton*, etc... Tous les Champignons à facies de Monilia que nous isolons dans les syndrômes qualifiés cliniquement de muguet ne peuvent à priori être considérés comme des Ascomycètes bien que l'un d'eux ait fourni nettement les caractères de ce groupe ; ils gardent parmi les Hyphomycètes un nom et une place en rapport avec leurs caractères reproductifs accessoires.

Les ectophytes des teignes doivent donc être considérés comme des Mucédinées et désignés par leurs caractères de Mucédinées tant que des résultats plus nets ne détermineront pas leur transport dans un groupe plus élevé. Ce sont des Arthrosporés à gros mycélium répondant à la diagnose du genre *Mycoderma* tel que Desmazières l'a établie en 1826.

Pratiquement il existe des différences avec l'espèce type, différences que peut expliquer une adaptation de longue date à des conditions de vie spéciales : si l'on compare les formes observées dans les produits pathologiques à celles obtenues dans les cultures, on a l'impression que les unes et les autres sont des déformations d'un type unique primitif modifié par le parasitisme.

Les mycoses de l'épiderme et de ses annexes, causées par des parasites se rattachant au genre *Mycoderma* forment un ensemble clinique auquel correspond un chapitre spécial de la Parasitologie. Leur étude ne saurait trouver place ici.

Mycoderma canina

Cependant la dénomination de *Mycoderma canina* appliquée récemment (Verdun, 1913) au parasite de la teigne favique du chien légitime exceptionnellement

une courte description de cette espèce, que d'ailleurs Guéguen place à côté du *Mycoderma pulmoneum* (1).

Le Champignon isolé par Sabrazès en 1893 (2) sous le nom d'*Oospora canina* est l'un des plus mal connus des Champignons des teignes ; c'est précisément parce qu'on le connaît mal, et exclusivement sous forme de Mucédinée qu'on a bien vu ses caractères d'Arthrosporé auxquels on a attribué une importance prépondérante. Mais le nom de *Mycoderma* donné à cette espèce particulière ne doit pas conduire à la séparer des autres ectophytes des teignes pour lesquels la même dénomination est tout aussi légitime.

Le mycélium se présente dans la lésion favique du chien sous forme d'éléments arrondis ou ovales de 5-6 μ disposés en longues chaînes irrégulières. Dans les cultures, on obtient la forme arthrosporée : mycélium formé d'articles courts, cylindriques, tantôt rétrécis dans leur partie moyenne, tantôt renflés, recoupés par des cloisons transversales et finalement fragmentés en tronçons composés de un ou plusieurs éléments. Ces éléments se disposent en longs chapelets et, dit Sabrazès, font alors transition vers des spores. On n'a pas obtenu d'autre forme de fructification.

L'inoculation au chien reproduit les lésions caractéristiques du favus. Ces lésions peuvent s'étendre au-delà du point d'inoculation et même apparaître en d'autres régions du corps.

Chez la souris, on obtient les godets caractéristiques. L'affection prend une marche envahissante et entraîne la mort de l'animal en moins de trois mois, sans généralisation éloignée.

Chez l'homme l'inoculation produit en général des pla-

(1) Guéguen. — Les champignons parasites de l'homme et des animaux, p. 236.

(2) Sabrazès. — Sur le favus de l'homme, de la poule et du chien. *Paris*, 1893.

ques d'érythème circiné favique ; dans un cas on obtint des godets. L'injection intraveineuse au lapin a déterminé la mort à la suite de phénomènes dyspnéiques, dès le 3e jour ; les poumons seuls altérés étaient parsemés de granulations miliaires mycéliennes.

Les cultures se développent de 12 à 37°. avec optimum à 30°. Elles présentent cette particularité d'acquérir après un certain temps une pigmentation rouge carminé caractéristique sur les milieux solides aussi bien que dans les liquides Elles se recouvrent d'un duvet blanc pur, çà et là finement poudreux, analogue à celui des espèces ordinaires de *Mycoderma*.

On trouvera dans les traités classiques (Gedœlst, *Les Champignons parasites*, 1902) une description plus complète qui ne peut être donnée ici, le *Mycoderma canina* quoiqu'étroitement apparenté aux espèces qui nous intéressent, devant être réuni aux autres Champignons des teignes, pour les raisons que nous avons indiquées.

CHAPITRE XV

DERMATOMYCOSES à « MYCODERMA »

On connaît actuellement quatre mycoses du derme et de l'hypoderme produites par des *Mycoderma* du type *Oidium lactis*. La démonstration du rôle pathogène du parasite n'est pas faite dans chacun des cas avec toute la rigueur désirable. Nous trouvons dans la littérature médicale :

1° Le cas de Sakurane (oïdiomycose de Sakurane). Abcès froid sous cutané, avec néoformation du tissu cellulaire, ulcération du derme. Parasite désigné par Sakurane sous le nom générique d'*Oidium*. (Sakurane, Ein Fall von Oidiomycosis ; *Arch. f. Dermat. und Syphil.*, t. LXXVIII. Résumé in *Ann. de Dermat.*, 1906.)

2° Le cas de Babes (oïdiomycose de Babes). Ulcérations pustuleuses du derme. Parasite dénommé par Babes *Oidium subtile cutis*. (Babes, *In Természettudomànyi Közlöny*, XIV, Budapest, 1882.)

3° Le cas de Beurmann-Gougerot-Vaucher. Mycose dermique et hypodermique, ulcéro-gommeuse. Parasite désigné sous les noms d'*Oidium cutaneum*, *Mycoderma cutaneum*. (de Beurmann-Gougerot-Vaucher, *Bull. et mémoires de la Soc. méd. des Hôp. de Paris*, 1909 ; *Revue de médecine* p. 938, 1910.)

4° Le cas de Balzer-Burnier-Gougerot. Dermatomycose ulcéro-végétante disséminée. Parasite identifié au *Mycoderma pulmoneum* Vuill. (Balzer-Burnier-Gougerot, *Ann. de Dermat. et de Syphiligr.*, sept. 1912.)

On doit rattacher à ces mycoses les dermatites américaines de Gilchrist, causées par des parasites qui présentent les caractères essentiels des *Mycoderma*. Les cas européens de dermatite de Gilchrist dans lesquels le parasite n'a été qu'incomplètement étudié se rapportent peut être aussi souvent à des *Blastomyces, Endomyces* qu'à des *Mycoderma*.

On doit penser, avec Sakurane, qu'un certain nombre de mycoses à *Mycoderma* où le parasite n'a pas été cultivé ont été décrites comme Blastomycoses.

Types cliniques.

Nous distinguerons :

1° La dermatite ulcéreuse de Babes à laquelle la présence de végétations mycosiques visibles à l'œil nu imprimait un aspect clinique spécial.

2° Les dermatites ulcéro-gommeuses.

3° Les dermatites ulcéro-végétantes.

Dermatites ulcéro-gommeuses.

La mycose de Sakurane (gomme sous cutanée avec ulcération du derme), la mycose de de Beurmann-Gougerot-Vaucher réalisent le type ulcéro-gommeux. Dans ce dernier cas, les lésions primitives consistent en infiltrats gommeux dermiques et hypodermiques disséminés, se produisant en différents points du corps, à des intervalles de temps assez réguliers, et s'ulcérant secondairement. Ces lésions auraient pu être diagnostiquées tuberculose ou syphilis mais ressemblaient surtout « aux sporotrichoses disséminées ulcéreuses, assez rares, où l'infiltrat induré primitif est plutôt hypodermodermique qu'hypodermique. » Nous avons montré dans un travail récent (1) que des Sporophorés (*Scopulariopsis*) pouvaient également déterminer des gommes hypodermiques. Le type clinique des dermatites ulcéro-gommeuses n'est aucunement spécial au *Mycoderma* et se trouve réalisé par des champignons très différents (Blastosporés, Sporotrichés, Sporophorés, Hemisporés, Microsiphonés).

Dermatites ulcéro-végétantes.

Les lésions de la dermatite à *Mycoderma pulmoneum* de Balzer-Burnier-Gougerot présentent d'après les auteurs, un aspect assez polymorphe.

« Une pustule acnéiforme qui s'étend, s'ulcère, s'incruste, donne un mélange d'ulcération et de dermatite végétante ; extension de l'ulcération dont le fond devient bourgeonnant; ulcéra-

(1) L. Jannin. Mycoses gommeuses à *Scopulariopsis Koningi*. *Archives de Parasitologie*, t. XV, 1912.

tion à bords irréguliers déchiquetés; fond ulcéreux semblant net... mais la pression fait sourdre par des pertuis multiples des gouttelettes purulentes (suppuration en écumoire), témoin de l'envahissement de l'hypoderme, ce que confirme la sensation d'infiltration fongueuse à la palpation; transformation (non constante) de l'ulcération en placard végétant; envahissement de la peau environnante qui s'infiltre, devient verruqueuse et végétante».

Cette dermatite ulcéro-végétante à placards disséminés, mélange de verrucômes secs et de végétations humides se distingue, d'après les auteurs, des dermatites américaines de Gilchrist.

Cependant le mode de début, l'évolution et l'aspect des lésions constituées sont à peine différents dans la dermatite de Gilchrist : début par une papule à peine saillante, devenant une pustule qui se recouvre d'une croûte et s'entoure d'une aréole rouge caractéristique ; les lésions progressent lentement, formant des placard rougeâtres granuleux ou papillomateux d'où l'on fait sourdre du pus par pression. Dans le cas de Löwenbach et Oppenheim (1904) les lésions ulcéro-végétantes, papillomateuses peuvent être rapprochées de celles que décrivent Balzer, Burnier et Gougerot.

On ne peut considérer le type morbide individualisé par ces derniers auteurs comme réalisé spécialement par le *Mycoderma pulmoneum ;* c'est le type de la plupart des mycoses de Gilchrist : derme enflammé, criblé de petits abcès microscopiques, de granulômes pseudo-tuberculeux ; placards ulcéro-végétants, ulcéro-croûteux ; mélange de végétations, de fissures, d'ulcérations, de placards cicatriciels avec ou sans pigmentation.

Le *Mycoderma pulmoneum* et les champignons de Gilchrist (qui sont des *Mycoderma*) sont capables de produire le même tableau clinique. (1) Ce tableau n'est d'ailleurs pas caractéristique et les dermatomycoses végétantes relèvent d'agents pathogènes variés : Bacille tuberculeux, *Sporotrichum*, *Scopulariopsis* (cladiose de Bloch à placards verruqueux avec lymphangites gommeuses ascendantes fistulisées).

« Les dermatites végétantes parasitaires qui autrefois semblaient se résumer dans les tuberculoses cutanées et muqueuses, représentent donc un syndrôme que peuvent réaliser non seulement le B. tuberculeux, mais encore des champignons différents, parasites américains du groupe *Zymonema Gilchristi*, *Sporotrichum Beurmannii*, *Mastigocladium Blochii*, *Mycoderma pulmoneum*.... et aussi des streptocoques et cocci cutanés. » (Balzer, Burnier, Gougerot).

Il résulte de ces faits qu'aucun diagnostic ne saurait être établi uniquement d'après les caractères cliniques et l'étude morphologique des lésions, les mycoses à *Mycoderma* ne se caractérisant ni par des localisations, ni par des formations pathologiques spéciales. Les oïdiomycoses gommeuses à *Mycoderma* ne se différencient au point de vue clinique ni des affections identiques produites par la syphilis ou la tuberculose, ni des mycoses à *Rhinocladium*, *Scopulariopsis*, *Hemispora*, *Parendomyces*. *Nocardia*, etc., dont elles ne peuvent être dis-

(1) La présence de lésions gommeuses (cas de Fabry et Kirsch, 1905), de nodules ayant tendance au ramollissement, réalise parfois un type ulcéro-végétant, ulcéro-gommeux, intermédiaire entre les deux types que nous venons de décrire.

tinguées que par la méthode des cultures. Il en est de même pour les dermatites ulcéro-végétantes et dermatites européennes dites de Gilchrist dont la mycose de Balzer-Burnier-Gougerot n'est à notre avis qu'un cas complètement étudié et heureusement diagnostiqué par le procédé des cultures.

Anatomie pathologique

1° Dermatomycoses végétantes.

La stucture des placards de dermatite ne diffère pas de celle des sporotrichomes (Voir : de Beurmann et Gougerot, *Ann. de Dermatologie*, 1907). Les lésions réalisent un mélange de végétations, de fissures, d'ulcérations, de placards cicatriciels avec ou sans pigmentation. Les altérations élémentaires consistent en :

Verrucosités épithéliales ;

Infiltrat papillaire et sous-papillaire ;

Infiltrat lympho-conjonctif ;

Formations tuberculoïdes ;

Abcès polynucléaires et macrophagiques.

Ces lésions sont décrites minutieusement par Balzer, Burnier et Gougerot (*Ann. de Dermat.*, 1912).

« *Les verrucosités épithéliales* ont un aspect irrégulier. L'épiderme qui recouvre les papilles est tantôt mince, dénudé (ce qui répond aux régions humides suintantes), tantôt épaissi, hyperkératosique (ce qui correspond aux parties verruqueuses) ; les travées épithéliales s'enfoncent profondément dans le derme et semblent bifurquer, se ramifier, limitant d'énormes papilles enflammées ; quelques travées épithéliales hypertrophiées contiennent une ébauche de globe corné. L'exocytose est peu intense, se réduit à quelques polynucléaires neutrophiles ou

éosinophiles, insinués entre les cellules malpighiennes. La germinative est souvent dissociée. Par exception, les polynucléaires s'accumulent pour former un micro-abcès intra-épidermique.

L'*infiltrat papillaire* et sous-papillaire est le même que dans la sporotrichose, les lésions prédominent dans la zone sous-papillaire et envahissent souvent les premières couches de l'hypoderme. L'infiltrat est moins dense dans les papilles : ces papilles sont énormes, formées de fines fibrilles conjonctives séparées par des mailles étroites œdématiées contenant des macrophages et des polynucléaires épars ; les cellules fixes sont en réaction inflammatoire basophile de Dominici ; les capillaires sont dilatés et enflammés. La zone sous-papillaire est le siège d'un infiltrat diffus lympho-conjonctif basophile tacheté de formations tuberculoïdes, de micro-abcès polynucléaires et macrophagiques : c'est donc le même mélange des trois réactions que dans la tuberculose verruqueuse.

Les formations tuberculoïdes sont peu nombreuses, disséminées sans ordre dans l'infiltrat : cellules géantes isolées dérivant d'un capillaire, follicule épithélioïde centré d'une cellule géante. On note les figures de transition entre ces formations et les vascularites, transitions sur lesquelles Gougerot a tant insisté à propos des sporotrichoses.

Abcès polynucléaires et macrophagiques. Çà et là, on découvre de petits ou gros abcès creusés dans l'infiltrat, profonds ou superficiels, sous-épidermiques ou ulcérant l'épiderme dans le sillon qui sépare deux papilles végétantes. Ces abcès, le plus souvent assez bien délimités, quelquefois à tendance diffuse, ont une trame réticulée fibrineuse noyée par les polynucléaires et les macrophages ; on y remarque quelques éosinophiles. Lorsque l'abcès a ulcéré l'épiderme, la perte de substance est comblée par un réseau fibrineux. Entre l'abcès constitué et la diapédèse de quelques polynucléaires dans l'infiltrat fibro-cellulaire basophile, on note tous les intermédiaires. On ne décèle pas de vascularite des gros vaisseaux car l'hypoderme profond où siègent ces vaisseaux n'est pas envahi.

Il est impossible d'affirmer que certains corpuscules ronds,

libres ou inclus dans les macrophages, sont des parasites, mais cette hypothèse est probable ». (Balzer, Burnier, Gougerot).

2° Dermatomycose gommeuse ulcéreuse.

Cette forme est caractérisée par des infiltrats gommeux hypodermiques et dermiques disséminés, ressemblant à ceux d'une tuberculose ulcérogommeuse, d'une sporotrichose disséminée. L'étude en a été faite expérimentalement par inoculation au rat et à la souris. Les lésions obtenues sont à rapprocher de celles qu'on produit avec certains échantillons peu virulents de *Sporotrichum* : elles reproduisent histologiquement le schéma de la gomme mycosique (avec pauvreté en cellules géantes) tel que l'ont établi de Beurmann, Gougerot et Vaucher, tel que l'ont retrouvé Gougerot et Caraven (dans l'hémisporose), Queyrat et Laroche (dans les parendomycoses), Darier et Hallé (dans des nodules faviques du derme).

« L'inoculation sous-cutanée au rat et à la souris donne, avec des cultures jeunes virulentes de *Mycoderma cutaneum*, des nodules qui secondairement peuvent s'ulcérer et se résorber lentement sans se généraliser. Histologiquement, on trouve tantôt une gomme abcédée avec l'ordination en trois zones habituelles des mycomes, tantôt un tissu fibrocellulaire basophile d'apparence fibrosarcomateuse, parsemé de deux ou trois petits nodules à centre polynucléaire, à zone moyenne épithélioïde. Le gros nodule central correspond au point d'inoculation ». (de Beurmann, Gougerot, Vaucher).

3° Dermatites de Gilchrist.

Les lésions anatomiques ne diffèrent pas de celles qu'on observe dans les dermatomycoses végétantes à *Mycoderma* : prolifération de l'épiderme ; abcès miliaires intra-épidermiques ; infiltration du derme criblé de cellules géantes et de petits abcès microscopiques ; formations tuberculoïdes ; éléments parasitaires globuleux dans le derme, l'épiderme et les micro-abcès.

Établissement du diagnostic d'une dermatomycose à « Mycoderma »

Le diagnostic se fonde sur les mêmes éléments que le diagnostic d'une mycose quelconque. Certains points provoquent quelques remarques.

Le syndrome clinique n'est pas capable, nous l'avons vu, de fournir des indications précises ; c'est lui cependant qui par tel ou tel caractère anormal, ou par l'impression générale qu'il donne, impression souvent « de sentiment » éveille l'idée d'une mycose.

Examen des produits parasitaires.

Le diagnostic sera tout d'abord éclairé par l'examen des produits pathologiques, après coloration ou à l'état frais. Dans le cas des mycoses à *Mycoderma* cette recherche, loin d'apporter des preuves utiles, paraît avoir conduit dans bien des cas à des diagnostics erronés. Si l'on met à part la mycose de Babes, on peut dire que jamais l'examen direct n'a montré le parasite sous sa forme caractéristique (forme arthrosporée). Les aspects levuriformes, aspects « de blastomycète » aspects

« de Cryptococcus » presque toujours rencontrés dans les produits pathologiques, ont fait cataloguer comme blastomycoses nombre de mycoses à *Mycoderma*. Ce n'est que dans les cas où l'examen a été complété par des recherches ultérieures (cultures, etc.), que la nature réelle du parasite a été reconnue.

Les conditions anormales de développement ne permettant pas au Champignon de développer ses conidies, on observe çà et là dans le pus des formes arrondies ou des ébauches filamenteuses. Ces formes levure, interprétées tantôt comme des formes de dégénérescence ou de souffrance, tantôt comme des formes de conservation (?) existaient dans le pus des gommes produites par le *Mycoderma cutaneum*.

Les frottis faits avec le pus des lésions ulcéro-végétantes de la dermatomycose à *M. pulmoneum* (Balzer, Burnier et Gougerot, montraient deux aspects parasitaires :

1° Une forme blastomycétique caractérisée par des éléments ovoïdes levuriformes mesurant en moyenne 5 μ sur 7 μ; 2° une forme pseudo-filamenteuse représentée par des fragments courts, isolés, de 17 μ de long sur 2 à 3 μ de large. Quelquefois deux articles un peu moins longs (7 à 15 μ) se placent bout à bout.

Enfin, certains corpuscules ronds décelables dans le plasma des macrophages pourraient être considérés comme des parasites. Leur pénétration dans les leucocytes serait passive (d'après les auteurs).

L'examen se fait d'une façon simple par étalement du pus sur une lame et coloration par les réactifs usuels.

Méthode des cultures.

On doit avoir recours au procédé des cultures pour suppléer à l'insuffisance des données fournies par l'examen des produits pathologiques. Les cultures seront faites sur les milieux usuels (gélose pepto-maltosée ou carotte), et placées les unes à la température ordinaire,

les autres à l'étuve à 37°. Le champignon pousse rapidement et vigoureusement, donnant sur les milieux solides les cultures caractéristiques crémeuses ou duveteuses ; une étude suivie des cultures n'est pas nécessaire : l'examen fait en dissociant sur une lame un petit fragment de mycélium renseigne immédiatement sur la présence du *Mycoderma*.

Le parasite est-il obtenu en partant de toutes les lésions ? Est-il obtenu à plusieurs jours d'intervalle ? Une réponse affirmative à ces deux questions acquiert une grande valeur.

Le fait d'obtenir des cultures pures, indemnes de bactéries, présente également une certaine importance ; il élimine les pyo-dermites microbiennes. Mais lorsqu'il s'agit de lésions ouvertes, on peut s'attendre à observer des colonies de bactéries provenant d'une surinfection inévitable.

Il est banal de dire que les causes d'erreur seront d'autant plus faibles que les conditions d'asepsie au moment du prélèvement se rapprocheront de la perfection. Mais ici, la présence toujours possible du *Mycoderma* dans l'air et à la surface des téguments nécessite un surcroît de précautions. Une désinfection en surface, aussi complète que la permettra la nature des lésions, pourra éliminer les spores fixées accidentellement (1).

(1) Des procédés différents peuvent être utilisés : la ponction, dans le cas d'une gomme ou d'un abcès fermé ; le râclage à la curette dans le cas d'une lésion ulcérée ; le prélèvement avec le fil de platine lorsque les autres procédés sont inutilisables. L'ensemencement direct au lit du malade sera préféré à l'ensemencement fait au laboratoire avec les produits retirés des lésions.

Inoculations.

Le pouvoir pathogène doit être affirmé par les résultats de l'infection expérimentale. Celle-ci sera réalisée en partant d'une culture pure âgée de trois à huit jours émulsionnée dans la solution physiologique stérilisée. Il ne faut pas s'adresser à des cultures trop jeunes dans lesquelles la prolifération conidienne n'est pas toujours assez avancée. L'inoculation sera, il est bien évident, cutanée ou sous-cutanée, à moins que l'on veuille essayer de reproduire une mycose généralisée. L'animal de choix paraît être le rat ; on a utilisé avec succès le lapin et le cobaye. La reproduction chez l'animal d'expérience des lésions observées chez le malade fournit la meilleure preuve du rôle pathogène et spécifiquement pathogène du champignon (cas de Babes).

Réactions biologiques.

L'imprégnation de l'organisme par les produits solubles du *Mycoderma* développe dans le sérum des malades des propriétés agglomérantes et fixatrices dont la mise en évidence complète les preuves déjà recueillies.

La sporoagglomération (sporoagglutination de Widal et (Abrami), les co-agglomérations, ainsi que les épreuves de fixation et de co-fixation mycosiques ont donné dans les cas étudiés des résultats variables.

Les spores du *Mycoderma pulmoneum* (cas de Balzer, Burnier et Gougerot) étaient agglomérées par le sérum du malade au taux de 1 %. Dans le cas de de Beurmann et Gougerot, le sérum se montrait inactif vis-à-vis du *Mycoderma cutaneum* retiré des lésions, mais il agglomérait les spores de *Rhinocladium Beurmannii* au taux de 1 p. 60. Dans ce même cas, les réactions de fixation et de co-fixation ont été négatives.

Les essais de co-agglomération seront faits avec les spores de différentes Mucédinées ; lorsque les résultats sont nettement positifs avec plusieurs espèces, on est en droit d'en tenir compte lors même que la réaction est peu nette avec le champignon du malade. Les expériences sont d'ailleurs délicates lorsqu'on opére avec le *Mycoderma* dont les spores présentent de larges surfaces de contact soit entre elles, soit avec la lamelle.

On essaiera enfin de provoquer des réactions spécifiques par inoculation de toxines mycosiques (réaction générale fébrile ; réaction locale au niveau des lésions; réaction au point d'inoculation). On ne doit pas oublier que ces réactions peuvent se produire chez un individu porteur de *Mycoderma* soit dans le bucco-pharynx, soit dans l'appareil pulmonaire, ou plus généralement présentant en un point quelconque de son organisme des végétations mycosiques.

Ces dernières épreuves (cuti-réaction, subcuti-réaction, dermo-réaction) n'ont pas été tentées.

Preuves accessoires.

Lorsque certaines des recherches précédentes n'ont pu être faites ou n'ont pas abouti, on peut encore recueillir quelques indications en faveur d'une mycose ; telles sont :

a) L'influence favorable du traitement iodo-ioduré, local et général (dont l'inefficacité ne peut réciproquement faire écarter le diagnostic de mycose).

b) L'absence du B. de Koch dans les lésions (recherche directe ou mieux inoculation au cobaye), le résultat négatif de la réaction de Wassermann-Neisser-Brücke mettent hors de cause la tuberculose et la syphilis. Ces

épreuves sont complétées par l'interrogatoire et l'examen clinique du malade.

En résumé, l'isolement du parasite est facile ; mais la démonstration de son pouvoir pathogène doit être appuyée par un ensemble de preuves aussi complet que possible, en raison de la fréquence des *Mycoderma* dans le monde extérieur.

Étiologie

La contamination directe semble certaine. Les *Mycoderma* du type *Oidium lactis* sont répandus à profusion dans la nature (végétaux, fruits, milieux organiques), dans l'athmosphère et sur le sol. Le Champignon de Gilchrist a été trouvé dans du fumier à proximité de l'habitation d'un malade ; un garçon de ferme atteint de dermatite de Gilchrist soignait des chevaux malades nourris avec un foin altéré par un parasite indéterminé (on sait que les *Mycoderma* peuvent se développer dans le foin dont ils produisent l'échauffement spontané).

Cela étant, on peut envisager trois modes principaux de pénétration des *Mycoderma* dans l'organisme humain :

1° *Voie respiratoire.*

2° *Voie digestive.* — Les germes apportés par des détritus végétaux ou par les aliments pénètrent dans l'économie par le bucco-pharynx ou par le tube gastro-intestinal. La dissémination se fait ensuite par voie sanguine.

3° *Voie cutanée.* — Le *Mycoderma* hôte inoffensif des téguments peut sans subir d'adaptation préalable péné-

trer par voie folliculaire sous l'influence d'une cause mécanique (frottements) ou d'un état inflammoire de l'épiderme, et acquérir une certaine virulence. Ce mode de contamination paraît avoir été réalisé dans le cas de Balzer, Burnier et Gougerot (malade porteur de légumes aux Halles). L'introduction des germes par un agent traumatique (épine, éclat de bois) sur lequel le champignon peut vivre en saprophyte est également vraisemblable, en particulier pour les *Mycoderma* des mycétômes.

Traitement

« Le diagnostic a une grande importance pour les malades, il les délivre en effet des menaces de la tuberculose et de la syphilis, maladies si graves par leur pronostic lointain ; il les rassurera sur leur avenir, leur promettant la guérison que seul pourra parfaire le traitement iodo ioduré : KI, sirop iodo-tannique et succédanés iodiques à l'intérieur ; attouchements à la teinture d'iode et pansements iodo-iodurés localement. Il contrindique toute intervention chirurgicale et quoiqu'au début la régression des ulcérations puisse paraître lente parce qu'elle est moins rapide que dans les sporotrichoses, le diagnostic nous force à persévérer dans la thérapeutique iodo-iodurée qui bientôt assurera la guérison complète » (de Beurmann, Gougerot, Vaucher).

L'iodure de potassium est en effet un médicament heureusement actif en même temps qu'inoffensif, d'une efficacité remarquable à la condition d'être administré aux doses de 6 à 8 grammes au moins par 24 heures.

On y joindra l'action des pansements locaux qui introduisent également les modificateurs thérapeutiques par voie cutanée.

Il est des cas qui résistent à cette médication ou qui s'améliorent difficilement ; chez le malade de de Beurmann, le traitement iodé et arsenical a agi lentement : la destruction des ulcères au thermo-cautère paraît dans ces cas devoir être employée concurremment avec la médication interne.

Le traitement chirurgical (exérèse totale des lésions mal limitées, curettage suivi de greffe) a donné d'assez bons résultats dans les dermatites de Gilchrist. Il ne faut pas se dissimuler les dangers de cette méthode qui ne sera toujours qu'un pis-aller dans le cas où le traitement par l'iodure ne produit aucune amélioration. Le curettage a déterminé chez un malade de Walker et Montgomery la généralisation de la mycose.

La radiothérapie n'a pas donné de bons résultats. Enfin, Ricketts a essayé d'extraire des cultures du Champignon une substance vaccinante, mais jusqu'ici les essais de mycothérapie n'ont pas été heureux.

Oïdiomycose de Babes

MYCODERMA SUBTILE (1)

Le *Mycoderma subtile* a été trouvé en 1882 par Babes (2) sur des ulcérations de la peau, chez une femme soignée pour un abcès de la cuisse. Au cours de

(1) Syn. : *Oïdium subtile cutis* Babes 1882. — *Oïdium subtile* R Blanchard 1895.

(2) BABES. — *In Természettudomanyi Közlöny* XIV *Bd. S. 192, Budapest* 1882.

la maladie apparurent sur la moitié droite du ventre et sur la surface antérieure de la cuisse des ulcérations pustuleuses disséminées ; ces ulcères ronds, d'abord de la grosseur d'un pois mesuraient en pleine évolution 1 à 2 cm. de diamètre ; ils entamaient profondément la peau et présentaient les caractères suivants : fond rouge vif, bords taillés à pic, auréole périphérique rougeâtre. Ils étaient recouverts de croûtes ou de plaques blanches épaisses de 2 à 3 mm. formées d'un tissu serré de filaments mycéliens fasciculés s'élevant du fond de l'ulcère. Cette végétation apparaissait au microscope constituée par des hyphes cloisonnées, parallèles ou enchevêtrées, s'épanouissant en filaments terminaux fertiles qui donnaient naissance à des chaînes conidiennes.

Les filaments ont en moyenne 6 μ d'épaisseur. Babes distingue des hyphes stériles dichotomisées et peu cloisonnées et des hyphes fertiles, tronquées, produisant par dissociation des cordons formés de « *spores asexuées en forme de biscuit* ». Ces spores ensemencées sur différents milieux reproduisent des végétations identiques à celles qu'on observe sur les ulcères.

Des caractères aussi précis (morphologie et mode de formation des spores, dimensions du mycélium, aspect des végétations) ne permettent aucun doute et la diagnose d'*Oidium* a été acceptée par tous les auteurs. Le nom d'*Oidium subtile cutis* donné par Babes est devenu par simplification celui d'*Oidium subtile* R. Bl. 1895. Cette dernière dénomination a l'inconvénient de favoriser une confusion avec l'*Oidium subtile* Kotliar 1892 qui n'est autre que le parasite du Pytiriasis versicolore.

Il est préférable de désigner le champignon de Babes sous le nom de *Mycoderma subtile*, déjà admis par plusieurs auteurs.

Diagnose :

Mycoderma subtile (Oidium subtile cutis Babes 1882).

Mycélium rampant, conidiophores dressés parallèlement fasciculés, droits, de 6 μ de diamètre, dichotomes, cloisonnés, dissociés terminalement en conidies ovoïdes-allongées ou cylindroïdes-étranglées.

Rôle pathogénique. — Le développement sur des surfaces ulcérées d'un champignon dont les spores sont répandues dans l'athmosphère et sur les téguments devait sembler à première vue un fait de parasitisme banal. De tels cas ont été observés avec différentes moisissures, en particulier avec l'*Aspergillus niger* trouvé végétant sur la peau à l'intérieur d'un pansement chez un malade qui avait subi la résection de la hanche (1). La présence du *Mycoderma* sur une surface ulcérée formant un milieu propice à l'ensemencement de microphytes divers, pouvait être considérée comme postérieure à la formation des ulcères.

Le rôle pathogénique plus important du *Mycoderma subtile* a été démontré par les inoculations. Babes et Radulescu ont reproduit chez l'animal d'expérience des lésions identiques à celles observées chez la malade. Après trois jours un lapin inoculé présentait les ulcères caractéristiques qui permirent d'obtenir des rétrocultures. L'examen microscopique des ulcères expérimen-

(1) Olsen. — Eine durch einem im Lister'schen Verbande gewucherten Pilz verursachte Hautkrankheit. *Norsk Magazin for Laegevidenskaben* 1886, n° 4.

taux démontra le Champignon tel qu'il existait dans les lésions spontanées.

Des résultats aussi positifs prouvent que le *Mycoderma subtile* n'est pas un parasite occasionnel fixé sur des ulcères préformés, mais qu'il peut déterminer les lésions à la surface desquelles il se développe. La méthode des inoculations à elle seule donne à l'observation de Babes une grande valeur ; elle suffit à individualiser d'une façon certaine une mycose spéciale à laquelle Babes a donné le nom de *Dermatomycosis discoïdea exulcerans*. Cette mycose caractérisée par des ulcères multiples découpés à l'emporte-pièce et recouverts de végétations parasitaires luxuriantes ne présente d'analogies ni avec les mycoses ulcéro-végétantes, ulcéro-gommeuses à *Mycoderma*, ni avec les dermatites végétantes américaines et réalise un type très particulier qui n'a jamais été observé depuis.

Mycose gommeuse ulcéreuse disséminée

MYCODERMA CUTANEUM (1)
(de Beurmann, Gougerot et Vaucher, 1909)

De Beurmann, Gougerot et Vaucher ont observé une dermatite caractérisée par des nodules indurés, secondairement ramollis, puis ulcérés (mycose nodulaire). Les infiltrats gommeux dermiques et hypodermiques aboutissant à des abcès et à des ulcérations avaient quelque analogie clinique avec les lésions cutanées de la saccharomycose de Busse-Buschke ; ils res-

(1) Syn. : *Oidium cutaneum* de B., G. V. 1909.

semblaient, d'après les auteurs, à des ulcérations tuberculeuses gommeuses, à des furoncles chroniques ou à une sporotrichose disséminée ulcéreuse nodulaire (1).

Observation

« Le parasite a déterminé des infiltrats gommeux hypodermiques et dermiques disséminés ».

V. 31 ans, fleuriste et plumassière.

La maladie a débuté à la fin de mai 1908 sans cause nette.

Les trois premières lésions apparurent au pied droit à quelques jours d'intervalle ; deux à la face dorsale au niveau des têtes du premier et du troisième métatarsiens ; la troisième en arrière et au-dessus de la malléole interne : chacune d'elles formait un disque épais dermo-hypodermique de 15 à 30 mm. de diam : la peau était rosée. Ces gros nodules indolores spontanément, à peine sensibles à la pression, déterminaient à peine un peu de prurit à la fin de la journée ; ils ne tardèrent pas à s'ulcérer et la malade les compara à de gros clous, centrés d'une profonde ulcération, d'où s'écoulait du pus, puis du séro-pus. Elles ont laissé des cicatrices plates, fines, auréolées de brun.

Puis surviennent trois lésions à la nuque, un peu plus petites, mais de même aspect. Presque en même temps apparut une gomme à la face postérieure de la jambe gauche. Cette gomme, la plus grosse de toutes, et la seule qui fût douloureuse, avait, dit la malade, le volume d'une « grosse noix » ; elle était profondément enfoncée. Trois ou quatre jours après que la malade l'eut découverte, la peau rougissait : la rougeur diffuse avait la largeur « d'une pièce de cinq francs » ; dix jours après « la boule » s'ulcérait et dans l'ulcération on aurait logé « une grosse noisette » ;

(1) DE BEURMANN, GOUGEROT, VAUCHER. — Oïdiomycose hypodermo-dermique gommeuse ulcéreuse disséminée due à un parasite nouveau, l'*Oidium cutaneum*. *Bull. et Mémoires de la Soc. méd. des Hôp. de Paris*, 1909. — *Revue de médecine*, 1910, t. XXX.

les bords à pic étaient d'un rouge violacé foncé ; le fond rouge bourgeonnant laissait suinter un pus visqueux abondant qui décollait l'emplâtre du pansement. Cette gomme, au bout de quelques jours, régressait ; elle se cicatrisa lentement, laissant une cicatrice de 12 à 15 mm., plate, fine et blanche, entourée d'une large auréole pigmentée ; son contour n'est pas exactement circulaire.

A la face externe de la jambe gauche, on notait encore une petite pustulette acnéiforme dermo-épidermique à base infiltrée.

Peu après se développaient quatre nodosités hypodermiques sur le bras gauche et une sur le bras droit ; ces lésions s'ulcèrèrent toutes, donnant des ulcérations de 10 à 15 mm., à bords abrupts, non décollés, violacés, entourés d'une auréole rose, et bientôt ces ulcérations se recouvrirent de croûtes noires épaisses ecthymatiformes. Elles laissèrent des cicatrices analogues à celles du pied et de la jambe.

Ces treize lésions se sont succédées à intervalles réguliers de mai à juillet 1908 ; onze ont été dermohypodermiques, débutant par une nodosité infiltrée, rosée, qui bientôt s'ulcère ; l'ulcération furonculeuse ou ecthymatiforme, indolente, qui en résulte se cicatrise lentement donnant une cicatrice plate, fine, circulaire et auréolée de brun. La lésion de la face externe de la jambe gauche était dermo-épidermique et ressemblait à une grosse pustule d'acné. La lésion de la face postérieure de la jambe gauche était une grosse gomme douloureuse, d'abord hypodermique, qui rapidement est devenue dermo-hypodermique et s'est ulcérée, donnant une ulcération analogue à celle du pied et du bras, mais plus grande.

Les lésions ayant apparu successivement étaient à des stades différents. Au mois de juillet et d'avril 1908, dates de nos premiers examens, les lésions du pied commençaient à se cicatriser, alors que les ulcérations du bras étaient en pleine efflorescence.

Durant toute la maladie, l'état général est resté bon et la malade affirme n'avoir pas maigri ; il n'y eut à aucun moment de la température, les ganglions ne furent jamais tuméfiés ni sen-

sibles L'examen complet ne révélait qu'un peu de rudesse du murmure vésiculaire au sommet gauche (?) ; la voix est un peu voilée, on ne retrouve aucun antécédent de syphilis.

Trois lésions ulcérées (lésions du pied et du bras et grosse gomme de la face postérieure de la jambe ont été ensemencées sur gélose Sabouraud. On obtint tout d'abord des colonies formées de cellules isolées, arrondies, bourgeonnantes, à caractères de levure (voile luisant visqueux, formes bourgeonnantes exclusives, fermentation alcoolique du glucose) et l'on crut à une saccharomycose de Busse-Buschke. Puis les cultures devinrent blanc-jaune, mamelonnées, résistantes ; il apparut des formes filamenteuses dont la combinaison avec les formes levure pouvait faire songer à une mycose de Gilchrist. Finalement, la forme filamenteuse exclusive s'établit au cours des réensemencements, avec les caractères de l'*Oidium* Lk, c'est-à-dire de *Mycoderma.* (Les cultures ne faisaient plus fermenter le glucose).

Les auteurs, considérant cette forme *Oidium* comme la plus différenciée, se basent sur elle seule pour situer le champignon : la comparaison avec les *Oidium* connus ne permettant, disent-ils, aucune identification avec les parasites antérieurement décrits (Saccardo, Rabenhorst, etc.), il a fallu créer une nouvelle espèce sous le nom d'*Oidium cutaneum.*

« Ce parasite est un exemple de transformation de « levures » en champignon filamenteux et inversement. Il s'est d'abord présenté sous la forme exclusive des *Saccharomyces*, puis il s'est transformé en parasite à la fois levure et filamenteux à la façon des *Zymonema*

américains de Gilchrist, enfin il s'est fixé sous la forme *Oidium*. On peut fixer chacune de ces formes en sélectionnant les tubes de chacune des formes fixées sur tel ou tel milieu ; on peut, par des repiquages patients et répétés, repasser à une autre forme, la fixer, puis de nouveau redescendre vers la forme initiale ».

L'étude de ce champignon « fait admettre l'existence de formes de transition entre les divers genres de la tribu des Exoascées (*Saccharomyces*, *Atelosaccharomyces*, *Parasaccharomyces*, *Zymonema*, *Parendomyces*, *Endomyces*)... et laisse entrevoir que certains *Oidium* pourront peut-être être rattachés aux Exoascées près des *Endomyces* ».

Cette conclusion est, à notre avis, un peu prématurée : tout d'abord les formes levure de l'*Oidium cutaneum* ne sont pas des *Saccharomyces*, puisqu'on n'a jamais mis les asques en évidence ; elles ne peuvent être désignées que sous le nom de *Blastomycètes*, et on ne voit pas de quelle façon elles peuvent être rattachées actuellement aux Exoascées. D'autre part, tout ce transformisme qui réunit si bien les levures à fermentation alcoolique aux *Mycoderma* par l'intermédiaire des *Zymonema* paraît douteux aux yeux de plusieurs auteurs, et l'on se demande si de Beurmann et Gougerot « n'ont pas décrit deux espèces différentes : 1° une levure qui prédominait au début ; 2° un *Mycoderma* qui l'a supplantée » (Verdun).

Il ne nous appartient pas de nous prononcer sur cette dernière question. Nous pensons seulement que l'individualisation de l'espèce sous le nom d'*Oidium cutaneum* ou de *Mycoderma cutaneum* est légitimée par

cette transformation rare de formes levure en formes arthrosporées, transformation que nous n'avons jamais observé chez les *Mycoderma* parasites. Mais si l'on considère uniquement les caractères du parasite fixé sous forme oïdienne, on ne trouve aucune différence avec les espèces du type *Oidium lactis*, et la dénomination de *Mycoderma cutaneum* ne peut dans ce cas être envisagée que comme caractérisant l'habitat du Champignon : nous l'admettrons de la même façon que nous avons admis celle de *Mycoderma pulmoneum* appliquée d'une façon générale à toutes les espèces retirées de l'appareil respiratoire ; ces dénominations commodes ayant une valeur botanique discutable.

Voici en effet d'après les auteurs, les caractères microscopiques et macroscopiques du *M. cutaneum* fixé sous sa forme définitive :

« Filaments mycéliens rampants, cloisonnés, courts ou longs, à articles inégaux de 2 à 4 μ de large sur 20 μ de long, ramifiés. Conidiophores dressés le plus souvent, simples ou doubles, c'est-à-dire naissant d'un même filament mycélien par bifurcation, formés d'une file de spores rectangulaires de 4 μ sur 8 μ environ, quelques-unes arrondies et plus petites. Ces spores sont nées par cloisonnement du filament conidiophore. Parfois, sur la file des spores, on voit une sorte de bourgeonnement latéral de un à deux éléments ovoïdes. Chlamydospores pouvant atteindre à l'extrémité du filament jusqu'à 15 μ sur 18 μ » Les cultures vieilles montrent des formes identiques avec « çà et là quelques formes de résistance et des filaments vieillis, pâles, homogènes, sans cloisons visibles ».

« Cultures fixées sur gélose simple ou sur pomme de terre, blanc-jaunes, godronnées, mamelonnées, auréolées, devenant poudreuses et blanches en vieillissant ; se couvrant sur pomme de terre de sortes de houpettes ; résistantes et élastiques ; ne font plus fermenter le glucose en alcool ».

Le rôle spécifique du champignon dans la production des accidents cutanés est démontré par les preuves suivantes :

Dans le pus, il existait à l'exclusion de tout autre germe des formes parasitaires arrondies levuriformes.

L'ensemencement sur différents tubes de gélose a donné *avec toutes les lésions*, à plusieurs jours d'intervalle, des cultures de *Mycoderma*.

Dans le sérum de la malade se sont développées des propriétés agglutinantes et fixatrices. Le sérum agglomérait les spores de *Rhinocladium Beurmannii* à 1 p. 60. Avec le *Mycoderma cutaneum*, l'agglomération ne semblait pas se produire, mais on ne peut rien affirmer, étant données les difficultés de la réaction. La fixation mycosique de Widal et Abrami était positive avec une levure retirée de la bouche d'un tuberculeux, négative avec les cultures de *Mycoderma* et de *Rhinocladium*.

Le traitement iodo-ioduré (iodure à l'intérieur, teinture d'iode en applications locales) a amené une guérison complète.

On n'a pas trouvé de B. de Koch (l'inoculation au cobaye n'a pu être faite, mais la guérison par le traitement iodo-ioduré met hors de cause la tuberculose). La réaction de Wassermann était négative.

L'inoculation aux animaux a reproduit des lésions superposables à celles observées chez la malade. Chez le rat et la souris, l'infection sous-cutanée produit des nodules qui s'ulcèrent ; la dissémination des nodules prouve nettement qu'on n'a pas affaire à une réaction par corps étrangers (l'inoculation de cultures tuées détermine des nodules strictement limités au point d'injection (1).

(1) L'inoculation sous-cutanée au cobaye ne produit aucun accident, même à forte dose.

Le rat inoculé dans le péritoine à doses élevées (0,25 à 1 cc. d'une émulsion épaisse) meurt en deux à six jours par péritonite aiguë ou septicémie. Une injection plus faible (0,05 cc.) détermine une orchite bilatérale avec gommes abcédées à structure primitive de sporotriehome.

Tels sont les faits qui ont servi à individualiser la mycose de de Beurmann, Gougerot et Vaucher. « Il s'agit d'une de ces éruptions gommeuses ulcéreuses hypodermiques disséminées qu'autrefois, pour le plus grand dommage des malades, on n'eut pas hésité à diagnostiquer tuberculose ou syphilis... Cliniquement, cette observation pourrait être rapprochée de la mycose de Gilchrist et des zymonématoses des auteurs américains par le début dermique et l'aspect pustuleux d'une papule ; elle s'en éloigne par le début habituel hypodermo-dermique, parfois même hypodermique des gommes, par l'absence de placards végétants papillomateux. Elle est voisine de la saccharomycose de Busse-Buscke dont les observations sont encore si exceptionnelles : Vuillemin et Legrain, Hudelo-Duval-Laederich. Mais un début osseux n'a pas été observé comme dans ces observations ».

Cliniquement, notre observation se rapprochait surtout de ces sporotrichoses disséminées ulcéreuses, assez rares, où l'infiltrat induré primitif est plutôt hypodermo-dermique qu'hypodermique ». (De Beurmann, Gougerot, Vaucher).

Dermatomycose ulcéro-végétante

MYCODERMA PULMONEUM

(Balzer, Burnier et Gougerot, 1911)

Cette observation très complète mérite d'être rapportée avec quelques détails, car tant par la précision des renseignements cliniques que par l'étude approfondie des lésions, elle apporte pour les recherches futures

un point de comparaison utile et sûr. Le champignon isolé a été communiqué par les auteurs au professeur Vuillemin et nous avons cherché à établir ses affinités avec les espèces que nous cultivions. Quant à l'observation elle-même, tout ce que nous en rapportons est emprunté au travail de Balzer, Burnier et Gougerot, paru au mois de septembre 1912 (1).

Chez un homme de 37 ans, jusque là bien portant, porteur de légumes aux Halles, se manifestent en plusieurs régions du corps des ulcérations récidivant à plusieurs années d'intervalle. La maladie remonte à l'année 1901. A cette époque sont apparues sur l'avant-bras et la jambe des ulcères de la grosseur d'une pièce de cinq francs, qui traités par la poudre de calomel se sont cicatrisés en un mois et demi. Quatre ans après, de nouvelles ulcérations se produisent dans les mêmes régions et régressent sous l'influence de pansements humides. En 1909, le malade revient avec des lésions de l'avant-bras, de la jambe, du dos et des épaules. Un traitement ioduré suivi pendant 33 jours amène une guérison presque complète. Le 27 octobre 1910 des lésions nouvelles s'établissent sur le dos, l'avant-bras, la jambe, le pied et à la region temporale. La cicatrisation est obtenue par les iodures et par des injections d'hectine (5 décembre 1910).

Le 6 janvier 1911, le malade rentre à l'hôpital avec des lésions ulcérées consistant en placards multiples disséminés du dos, de la face dorsale du pied gauche, de la région temporale droite, de la partie postérieure de la jambe droite et de l'avant-bras droit. Ces placards sont formés d'éléments ulcéro-végétants isolés de dimensions variant entre celles d'une pièce de un franc

(1) Balzer, Burnier et Gougerot. — Dermatomycose végétante disséminée due au *Mycoderma pulmoneum*. *Ann. de Dermat. et de Syphiligraphie*, 1912.

et celles d'une pièce de cinq francs, ou confluents, simulant des bandes ulcéreuses. Les lésions végétantes, ulcéro-croûteuses, formant un mélange de végétations, de fissures, d'ulcérations, de placards cicatriciels avec ou sans pigmentation réalisent le type des dermatites ulcéro-végétantes.

« Les éléments sont « à fond creux... à bords déchiquetés irréguliers souvent cerclés d'une collerette épidermique squameuse, simple ou double, entourée elle-même d'une large auréole violacée infiltrée. La palpation révèle une infiltration de consistance fongueuse envahissant l'hypoderme. La pression toujours douloureuse fait sourdre par de petits pertuis restés invisibles des gouttelettes de pus jaunâtre, mal lié. Cette fistulation indique une suppuration hypodermique des infiltrats que l'on sent à la palpation. Cet aspect d'ulcération superficielle le plus souvent non végétante, avec pertuis multiples en écumoire, communiquant avec des micro-abcès profonds est très spécial à ces lésions et se retrouve dans tous les placards cutanés que présente le malade ».

Le schéma de l'évolution est le suivant : début par une pustule acnéiforme qui s'étend et s'ulcère — ulcération à bords déchiquetés, à fond criblé de pertuis suppurants, à base fongueuse — transformation possible en verrucome — placards végétants formés d'un mélange de dermite papillomateuse à gros mamelons humides suintants, tachetés de micro-abcès et de petites ulcérations — pus visqueux — récidive sur le bord des cicatrices sous forme de verrucome — évolution lente (plusieurs années) avec rémissions et récidives soit au bord des cicatrices, soit en d'autres points du corps.

Le mode d'inoculation paraît être cutané. La profession du malade l'exposant à des souillures fréquente

par des germes de *Mycoderma*, ces derniers ont pu s'introduire par les follicules à la faveur de frottements répétés.

Le parasite d'abord observé dans les lésions sous des aspects peu caractéristiques (formes levure et formes filamenteuses) a été isolé par le procédé des cultures en partant de toutes les lésions, à plusieurs jours d'intervalle. Il se classait nettement dans le genre *Mycoderma* et d'après l'avis de Vuillemin, aucun de ses caractères morphologiques ne pouvait le différencier de *Mycoderma* antérieurement isolés provenant des voies respiratoires et désignés sous le nom de *Mycoderma pulmoneum*. C'est pourquoi les auteurs n'ayant pas voulu créer un nom spécial, ont adopté celui de *M. pulmoneum*. Mais à notre avis, étant donné que le *Mycoderma* de Balzer, Burnier et Gougerot possède tous les caractères de l'*Oidium lactis*, ce dernier nom ou un nom rappelant l'origine du champignon eussent été préférables. La désignation « *pulmoneum* » nous semble en effet devoir être réservée aux *Mycoderma* ayant leur habital réel ou probable dans les voies respiratoires.

Le rôle pathogène du *M. pulmoneum* a été affirmé par un ensemble de preuves positives et négatives :

Aspect spécial des lésions (?) ;

Formes mycéliennes dans les frottis de pus ;

Cultures obtenues à diverses reprises en partant de plusieurs lésions ;

Sporoagglomération positive à 1 p. 60 ;

Influence nette (quoique lente) de l'iodure de potassium ;

Certaines cultures ont été obtenues pures d'emblée, sans association microbienne (1) ;

Des fragments de râclage inoculés au cobaye ne l'ont pas tuberculisé ;

La réaction de Wassermann était négative.

L'ensemble de ces preuves est suffisamment convaincant; quant aux inoculations pratiquées par les auteurs et considérées par eux comme probantes, elles ont à notre avis une moindre valeur, les animaux (cobaye, lapin) inoculés par voie sanguine ou intrapéritonéale ayant succombé par septicémie. Seul un rat inoculé dans le tissu conjonctif aurait présenté une ulcération anale mycosique.

Les caractères du *Mycoderma pulmoneum* ont été étudiés dans la première partie de ce travail. Nous les résumons en note, d'après les auteurs (2).

---

(1) Dans plusieurs cultures les auteurs ont obtenu un staphylocoque et un petit bacille non pathogène pour les animaux.

(2) *Morphologie.* — Longs filaments ramifiés entrecroisés ou parallèlement fasciculés, formés d'articles inégaux de 6 à 8 μ sur 30 à 50 μ. Quelquefois on trouve des articles renflés de 9 à 10 μ de large. Les spores en place forment des chaînes de 4 à 12 éléments rectangulaires placés bout à bout. Les plus petites spores ont 3 à 4 μ sur 6 à 10 μ, les plus grosses 8 × 24 μ, les moyennes 4 à 5 × 8 à 12 μ. Les spores détachées forment des amas ; elles sont rondes (6 × 8 μ) quadrangulaires (4 × 6 μ) rectangulaires (4 × 8 μ), ovoïdes (8 × 12 μ) quelquefois très grosses (10 × 22 μ).

Cultures. — Blanches, réticulées, peu saillantes. Sur gélose glycérinée, colonies arrondies isolées, confluant en un large enduit blanc, luisant, parcouru de crêtes étroites peu proéminentes, entrecroisées irrégulièrement, souvent anastomosées comme réticulées ; une auréole plate plus ou moins large entoure les colonies qui se recouvrent rarement, même avec l'âge, d'une poussière blanc mat.

Mycose du derme et du tissu cellulaire

Oïdiomycose de Sakurane

Sakurane (1) a observé au Japon, chez une fillette de neuf ans un abcès froid sous-cutané, avec néoformation du tissu cellulaire, ulcération du derme et tuméfaction indolore des ganglions lymphatiques. L'abcès et les ulcérations renfermaient un mycélium abondant à l'examen direct : cellules arrondies ou ovales et filaments allongés. Des cultures ont été obtenues facilement sur pomme de terre et milieux sucrés. Le champignon formait sur ces milieux des mycéliums luxuriants, peu ramifiés « *dont les cellules s'articulent les unes avec les autres* » (2).

Cette description sommaire semble prouver que :

le champignon isolé est un arthromycète ;

il ne donne pas de fructifications conidiennes ;

il pousse facilement sur les milieux ordinaires.

Sakurane rapporte le champignon au genre *Oidium* ; pour se conformer à une nomenclature en vogue, on dira que la mycose de S. est une « oosporose ». Il ne s'agit pas d'un Microsiphoné. Les cellules qui « s'articulent » sont

---

Sur pomme de terre, carotte, betterave glycérinée, l'aspect est identique, mais la culture se couvre plus souvent que sur gélose d'un enduit blanc mat. L'aspect sur plaque de gélose a été longuement décrit (II[e] Partie).

Les gélatines non sucrées ne sont pas liquéfiées alors que les gélatines glycosées le sont.

(1) Sakurane. — Ein Fall von Oïdiomycosis der Haut und des Unterhautzellgewbes. *Arch. f. Dermat. und Syphil* t. LXXVIII.

(2) Cf. Ch. Robin : « Ces tiges portent plusieurs branches composées par une cellule qui s'articule à l'extrémité de la dernière cellule de la tige » (*Oidium pulmoneum* de Bennett).

vraisemblablement des arthrospores et nous ne voyons pas quelle est la Mucédinée à laquelle la description de l'auteur puisse se rapporter mieux qu'au *Mycoderma*.

Le rôle pathogène du parasite ne paraît pas établi d'une façon suffisamment rigoureuse.

Dermatites végétantes papillomateuses
(Mycoses de Gilchrist)

Mycoderma Gilchristi

Syn. : *Blastomyces dermatitis* Gilchrist et Stokes, 1898.
Oidium sp. ? Gilchrist et Stokes, 1896.
Cryptococcus Gilchristi Vuillemin, 1901.
Zymonena Gilchristi de Beurmann et Gougerot, 1909.
Cryptococcus dermatitis Brumpt, 1910.

Les nombreux cas *américains* de dermatite de Gilchrist (zymonématose de Gilchrist, Chicago's disease, oïdiomycose américaine) sont si parfaitement semblables au point de vue anatomopathologique aussi bien qu'au point de vue clinique qu'ils relèvent presque certainement du même agent pathogène. Le parasite apparait dans les tissus morbides avec des caractères à peu près constants ; mais les aspects obtenus dans les cultures sont assez mal caractérisés et ont valu au champignon des dénominations variées.

Aux cellules rondes bourgeonnantes que l'on observe à l'état parasitaire se rattachent les noms de *Cryptococcus Gilchristi* et de *Cryptococcus dermatitis*. Ce nom de *Cryptococcus* applicable d'une façon générale aux formes rondes bourgeonnantes dépourvues d'organes

reproducteurs tels que les asques, convient parfaitement aux formes parasitaires du champignon de Gilchrist. Mais on a été moins heureux lorsqu'on a voulu, en s'adressant aux formes cultivées, créer des dénominations nouvelles soi-disant plus en rapport avec la nature réelle du parasite.

De Beurmann et Gougerot (1909) se basent sur la présence dans les cultures de formes levure associées aux formes mycéliennes pour affirmer l'individualité d'une espèce botanique nouvelle pour laquelle ils ont fait accepter « le terme nouveau de *Zymonema*, ce mot rappelant l'association de formes filamenteuses (νῆμα filament) et de formes levure (ζύμη levure) ». Ils assignent à ce genre nouveau une place intermédiaire entre les *Saccharomyces*, les *Endomyces* et les *Mycoderma* et le classent par analogie avec les premiers dans la tribu des Exoascées. Mais les asques restent encore à trouver. Laederich et Duval (*Revue de Médecine*, 1911) font de cette conception et de ces noms prématurément vulgarisés une critique excellente :

« Il nous semble que la chose et le nom sont également critiquables : la chose, puisqu'on ne saurait se baser sur la seule présence de formes levure pour distinguer du genre *Oidium* » (lisez *Mycoderma*) « des Champignons que leur mode de reproduction conidienne y rattache indiscutablement ; et parce qu'il est prématuré de ranger parmi les Exoascées des Champignons qui n'ont jamais produit nettement d'asques. — Le mot, parce qu'une association de formes levure et de formes filamenteuses est aussi banale que possible et ne peut pas plus servir à caractériser un genre nouveau que la seule présence de formes bourgeonnantes : ne la trouve-t-on pas aussi bien dans les *Endomyces* ? »

Brumpt paraît se rallier à cette manière de voir puisqu'il préfère reprendre la dénomination de *Cryptococcus* (1910). Sur quels caractères peut-on s'appuyer pour déterminer la place du Champignon de Gilchrist parmi les Hyphomycètes ?

La morphologie du parasite dans les tissus morbides ne donne aucun renseignement utile ; aspect vague et banal de *Cryptococcus* : Cellules rondes de 3 à 20 μ, plus souvent de 8 à 12 μ, entourées d'une membrane épaisse refringente à double contour ; quelquefois une capsule accessoire entoure le parasite. La multiplication semble s'effectuer par bourgeonnement.

Dans les cultures, les mycéliums sont formés de filaments hyalins, ultérieurement granuleux, à mode de ramification irrégulier. *Les spores naissent par cloisonnement des filaments*, formant des chaînes terminales courtes. Hyphes aériennes inconstantes. (Le champignon isolé par Gilchrist et Stokes n'avait pas donné d'hyphes aériennes, et Buschke parvint à lui en faire produire). Il existe le plus souvent des formes levure, rondes ou ovales, et la prédominance des formes filamenteuses sur les formes levure n'est pas constante.

Le champignon de Gilchrist possède les caractères et le mode de reproduction des Mucédinées du genre *Mycoderma*, ainsi que l'ont parfaitement vu Gilchrist et Ricketts (1901) qui rapportent le parasite au genre *Oidium* : cette dénomination répond dans l'esprit des auteurs à l'apparence de *Mycoderma* et serait acceptable si le nom d'*Oidium* pouvait être appliqué à des espèces médicales. On peut se demander pourquoi de Beurmann et Gougerot refusent au champignon une place dans le genre *Mycoderma* : c'est, disent-ils, parce que

les parasites américains fournissent des formes levure qu'on n'observe pas d'ordinaire chez les *Mycoderma*. Mais si l'on veut bien d'autre part se reporter à la description du *Mycoderma cutaneum* par les mêmes auteurs on verra : que le *Mycoderma* isolé des lésions se présentait dans les premières cultures sous forme levure exclusive ; que ces formes levure se sont transformées par combinaison avec des mycéliums filamenteux, réalisant précisément le type *Zymonema*. De Beurmann et Gougerot insistent longuement sur ce transformisme, sur le polymorphisme du *Mycoderma*, sur l'importance des formes levure au point de vue du diagnostic. En présence de ces faits on ne voit plus sur quels caractères se basent les auteurs pour exclure du genre *Mycoderma* les Champignons des dermatites américaines. En résumé, on doit considérer l'agent de la mycose de Gilchrist comme un *Mycoderma* : le nom de *M. Gilchristi* déjà proposé par plusieurs auteurs (Vuillemin, Verdun) sera admis, si l'on n'accepte pas celui de *Cryptococcus Gilchristi*.

Les dermatites de Gilchrist trouvent donc leur place parmi les hyphomycoses externes à *Mycoderma*, à côté de la dermatite ulcéro-végétante de Balzer, Burnier et Gougerot, à côté de la dermatomycose ulcéro-gommeuse de de Beurmann, Gougerot et Vaucher, de la dermatite ulcéreuse de Babes. Néanmoins leur étude historique, clinique, anatomopathologique et parasitaire ne saurait être entreprise ici, et nous sommes obligés de

renvoyer aux traités classiques ainsi qu'aux travaux originaux de Gilchrist, Stokes, Ricketts, etc... (1).

Dermatites européennes dites « de Gilchrist ».

Nombre de dermatomycoses à aspect de tuberculose verruqueuse, de syphilis gommeuse, observées en Europe ont été cataloguées comme dermatites de Gilchrist. Tels sont les cas de de Amicis (Italie, 1900) Ehrmann (Autriche, 1901) Sequeira (Angleterre, 1903) Finger (Autriche, 1906) Dubreuilh (Bordeaux, 1909). Des formes parasitaires identiques à celles qu'on observe dans la mycose de Gilchrist ont été mises en évidence dans les produits pathologiques, mais d'une façon non constante. Dans certains cas en effet (cas de Dubreuilh), on ne retrouve pas les formes *Cryptococcus* bourgeonnantes, mais des corps arrondis de 10 à 12 μ, cloisonnés et paraissant se diviser par scission.

Il est impossible de connaître la nature de ces parasites européens car les cultures, sans exception, ont échoué ou n'ont pu être faites (sauf peut être pour les cas de dermatite à *Mycoderma cutaneum* et à *Mycoderma pulmoneum* dans lesquels les cultures ont démontré la véritable nature du parasite, et qui eus-

(1) Gilchrist et R. Stokes. — The presence of *Oidium* in the tissues of a case of pseudolupus vulgaris. *The Hopkins Hospital Report*, I, 1896.

Gilchrist. — *Meeting of the american dermatological Association*, mai 1894.

Ricketts. —Oïdiomycosis of the Skin and its fungi. *Journal of md. Research*, 1901, VI.

Laederich et Duval. — La Mycose de Gilchrist. *Revue de Médecine* 1911.

Nevins Hyde. — *XIII^e congrès international de méd., Paris* 1900. *C. R. Section de dermatologie et de syphiligraphie*, p. 203.

sent été catalogués comme mycoses de Gilchrist d'après l'aspect des éléments trouvés dans les lésions). On ne peut se prononcer sur la parenté des mycoses européennes dites « de Gilchrist » avec les dermatites américaines, parenté qui n'apparait que par la production de lésions identiques et la présence dans le pus d'éléments blastomycétiques.

Dans certains cas il s'agit peut-être d'hyphomycoses à *Mycoderma*, ou de blastomycoses, ou d'endomycoses. Pour tout dire il s'agit en somme de lésions cutanées dans lesquelles l'examen direct met en évidence des parasites de nature soit blastosporée, soit arthrosporée dont l'identification n'a pu être faite.

Fig. 1. — *Mycoderma pulmoneum*. Culture de trois semaines sur gélose maltosée; photographiée à travers la fiole d'Erlenmeyer. Après deux mois l'aspect n'a pas varié. (Grandeur naturelle).

Fig. 2. — *Mycoderma pulmoneum*. Culture sur carotte âgée de deux jours. G = 500.

Filaments fourchus ; ramifications en baïonnette ; arthrospores jeunes, en biscuit.

Forme arthrosporée typique, telle qu'on l'observe dans les expectorations.

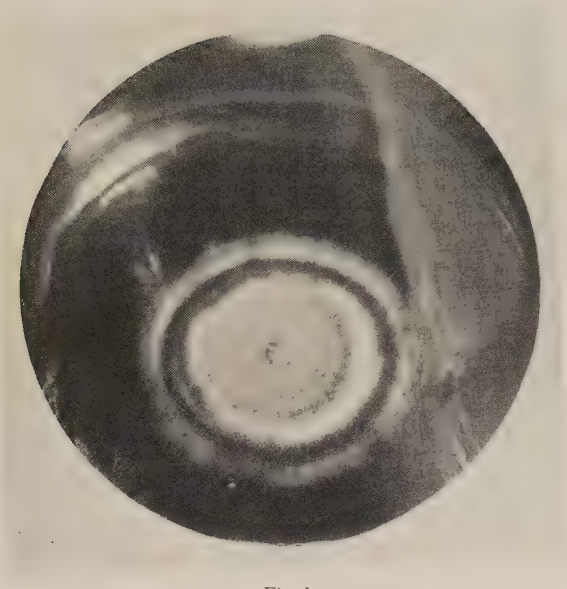

Fig. 1

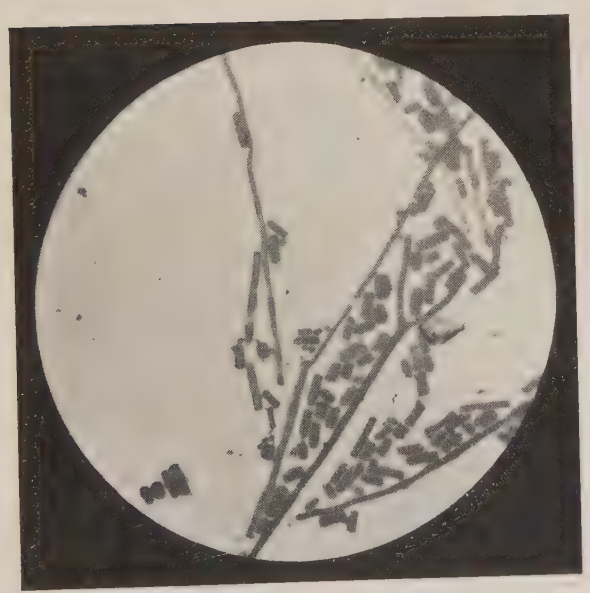

Fig. 2

CHAPITRE XVI

MYCOSES DU TISSU CONJONCTIF

« Mycoderma » des Mycétomes

Espèces : *Mycoderma Tozeuri* (Ch. Nicolle et Pinoy) Verdun 1913 (1)
Madurella mycetomi Pinoy, 1912

Les mycétomes sont des tumeurs inflammatoires caractérisées par la présence de grains mycosiques, sclérotes pigmentés ou apigmentés qui généralement s'éliminent à l'extérieur par l'intermédiaire de trajets fistuleux, en même temps que le contenu purulent de la tumeur. Ce type clinique est réalisé par des Champignons variés, Ascomycètes ou Mucédinées. Il existe des mycétomes à *Aspergillus* (mycétomes périsporiques), à *Rhinocladium* (mycétomes sporotrichosiques),

(1) Syn. : *Oospora Tozeuri*, Ch. Nic. et Pinoy 1908 ; *Madurella Tozeuri* (Ch. Nic. et Pinoy), 1912.

à *Nocardia* (mycétomes actinomycosiques connus sous le nom de *pied de Madura*).

Cette dernière variété de mycétomes a été réunie, d'après les conceptions actuelles, sous le nom de mycétomes oosporiques à des mycétomes causés par des espèces encore mal connues, mais appartenant très vraisemblablement au genre *Mycoderma*.

Nous prenons comme type des mycétomes à *Mycoderma*, le cas observé par le Dr Brault en mars 1911 (1).

Brault a opéré un jeune Algérien qui présentait un mycétome constitué par une sorte de kyste à contenu hématopurulent allant de la peau dorsale à la peau plantaire du pied. La tumeur, non ouverte, existait depuis 8 ans et avait surtout progressé depuis 4 mois.

Le liquide contient des grains noirs « durs, parfois arrondis, un peu irréguliers, présentant des aspérités à leur surface, cassants ; ils variaient de la grosseur de la tête d'une petite épingle à celle d'un gros grain de blé (les moyens ont environ 1,5 à 2 mm. de diamètre). Les plus gros s'effritaient parfois et semblaient peut-être composés d'une sorte d'agglomération de grains plus petits », Au microscope, les grains dissociés paraissent bruns, formés par un feutrage de mycélium segmenté, trapu, comportant des chlamydospores intercalaires de 7 à 12 μ de diamètre.

Des cultures ont été obtenues avec les grains et le liquide de la poche. Leur développement est rapide à la température de l'étuve et se fait également bien à moins de 20°. Les premières cultures qui ont mis trois à quatre jours pour bien s'affirmer au début sont devenues plus rapides dans les repiquages et se développent bientôt après 24 heures. Le champignon est très vivace et pousse sur les milieux usuels, carotte, pomme de terre, gélose. Sur les milieux liquides « on obtient une grosse touffe, une

(1) Mycétome à grains noirs observé en Algérie par le Dr Brault. *Ann. de Dermat.*, juin 1912.

grosse houppe des plus fines et des plus gracieuses ; blanc grisâtre d'abord, elle jaunit et brunit un peu à la longue, le milieu reste clair, la culture tombe au fond ». Sur milieux solides, les cultures sont « grises, duveteuses, radiées, parfois elles présentent plusieurs cercles concentriques... En vieillissant sur gélose glycosée, sur gélose glycosée glycérinée, elles forment une sorte de membrane couleur amadou qui se plisse, présente des rides analogues à celles du sable sur certaines plages ».

Le Champignon de Brault offre dans les cultures un mycélium cloisonné d'un diamètre de 2 à 8 μ ne possédant pas d'appareils sporifères et se reproduisant par morcellement du thalle. « A proprement parler », dit Brault « il ne s'agit pas même de spores..., mais d'oïdies formées par étranglement binaire du mycélium fragmenté, un filament mycélien commence par se fragmenter en portions égales, les fragments se divisent ensuite en deux par étranglement médian ».

Le Docteur Pinoy à qui l'espèce précédente a été communiquée, la rapproche du Champignon isolé par Ch. Nicolle dans un mycétome à grains noirs observé au sud de la Tunisie (oasis de Tozeur). L'affection durant depuis 18 ans semblait localisée à la peau ; les os étaient respectés.

Les grains noirs, durs, irréguliers, d'un diamètre inférieur à 1 mm. sont formés d'un mycélium cloisonné de 1 à 4 μ de diam., avec chlamydospores intercalaires. Des boucles mycéliennes englobent des masses plus ou moins pigmentées produites par des détritus histologiques divers noircis par le pigment (tyrosinase) élaboré par le parasite et ayant subi la dégénérescence granuleuse.

Les cultures obtenues avec les grains montrent le champignon sous la forme arthrosporée : « Un filament se coupe en articles plus ou moins longs de 5 à 10 μ, qui par étranglement se subdivisent chacun en deux oïdies...Ces oïdies sont de taille différente suivant le filament qui leur a donné naissance ; elles varient ainsi

de 2 μ à 5 ou 8 μ. Leur membrane jaunit par le vieillissement ». (Pinoy).

Les caractères de culture et d'inoculation différencient cette espèce de celle qu'a isolée Brault. Ici les cultures s'obtiennent rapidement, sont plus abondantes, blanches, un peu pulvérulentes, comme farineuses. Celles du champignon de Brault sont plus discrètes, grises, et développent à l'intérieur de la gélose de nombreux sclérotes noirs de 0,05 à 1 mm. de diam., identiques à ceux qu'on observe dans les lésions humaines. Les inoculations du Champignon de Brault faites au lapin, au cobaye, au pigeon n'ont donné aucun résultat, alors que le pigeon s'est montré réceptif pour le Champignon de Nicolle.

L'absence de fructifications supérieures, aussi bien dans les produits pathologiques que dans les cultures, fait considérer ces champignons comme des Hyphomycètes que Pinoy, se basant sur le mode de formation des spores par désagrégation du thalle, rapproche tout d'abord des *Oospora* (*Oospora Tozeuri*, Ch. Nicolle et Pinoy, 1908).

On peut apporter une précision plus grande. Ces deux espèces présentent les caractères du genre *Mycoderma* tel que nous l'avons défini : mycélium cloisonné, d'un calibre variant entre 2 et 8 μ, se dissociant en arthrospores rectangulaires (ce caractère morphologique n'est pas spécifié nettement par les auteurs, mais apparait d'une façon indiscutable dans les microphotographies de Brault, loc. cit.). La formation d'oïdies de deuxième génération, qui paraît ici caractéristique a été, nous l'avons vu, observée chez les *Mycoderma* du type *Oidium lactis*.

Les caractères de culture sont ceux des *Mycoderma* : développement *rapide*, abondant, *sur tous les milieux*

usuels, à moins de 20° et aussi à des températures plus élevées. Cultures *plissées, duveteuses ou pulvérulentes* (comme farineuses), *blanches* ou gris-blanc ; donnant sur plaques de gélose des ensembles radiés et séparés en zones concentriques.

La formation de grains, si elle n'a pas été observée pour les *Mycoderma* du type *O. lactis*, ne peut toutefois servir à créer un genre *botanique* nouveau, distinct du genre *Mycoderma* dans lequel on doit ranger les Champignons de Nicolle et Brault, tant que des faits nouveaux ne motiveront pas leur déplacement dans des genres supérieurs. Cette façon de voir est celle de Verdun qui décrit le Champignon de Nicolle sous le nom de *Mycoderma Tozeuri*.

Il n'y aurait rien à ajouter si Pinoy n'avait voulu s'adresser pour déterminer la place plus exacte de ces champignons aux caractères morphologiques en vie parasitaire.

On observe en effet dans les sclérotes, en outre du mycélium cloisonné large de 2 à 4 μ, des éléments cylindriques ou sphériques pouvant atteindre 10 à 12 μ de diamètre et considérés comme chlamydospores, terminales ou intercalaires. L'ensemble des caractères dans les produits pathologiques, la structure générale et l'apparence des grains, l'aspect du mycélium riche en chlamydospores appartiennent d'après Pinoy aux formations parasitaires des *Madurella*.

Ce genre *Madurella* a été créé par Brumpt pour des Mucédinées rencontrées dans les mycétomes à grains noirs et vraisemblablement apparentées aux Périsporiacées. Brumpt en donne la diagnose suivante :

Genre Madurella, Brumpt 1905.

« Mucédinées à thalle blanc, vivant en parasites dans divers tissus animaux (os, muscles, tissu conjonctif) possédant dans la vie végétative des filaments d'un diamètre toujours supérieur à 1 μ et pouvant atteindre 8 à 10 μ. Ces filaments sont cloisonnés et se ramifient de temps à autre ; ils sécrètent une substance brune. En vieillissant, ces filaments s'organisent en sclérote et leur paroi s'imprègne quelquefois de pigment brun. Dans ce sclérote se rencontrent en quantité variable des corpuscules arrondis de 8 à 30 μ de diamètre (chlamydospores) » (1).

Cette diagnose présente comme on le voit l'inconvénient de reposer uniquement sur les caractères, forcément anormaux, du champignon en vie parasitaire (présence de chlamydospores). Jamais en effet des cultures n'ont été obtenues avec l'espèce qui a servi à Brumpt pour définir le genre médical *Madurella*.

Aussi Pinoy complète-t-il de la façon suivante la diagnose de Brumpt qu'il estime insuffisante pour isoler un genre botanique.

Diagnose de Pinoy :

« *Genre Madurella*, Brumpt, Champignons stériles *à filaments cloisonnés, se reproduisant uniquement par fragmentation du thalle*. Les oïdies sont produites secondairement par division en deux des articles des filaments qui se sont fragmentés. Ces champignons produisent chez l'homme des mycétomes à grains noirs ».

On voit que cette nouvelle diagnose ne ressemble en rien à celle de Brumpt ; elle insiste particulièrement sur la nature arthrosporée du champignon qui est men-

(1) Brumpt. — Les mycétomes. *Arch. de Parasitologie*, tome X 1905.

tionnée dans la diagnose du genre *Mycoderma* par Desmazières et non dans la diagnose du genre *Madurella* par Brumpt. Nous manquons de renseignements précis sur les affinités réelles des *Madurella* de Brumpt, étant donnés leurs caractères vraiment rudimentaires, et nous ne voulons pas les assimiler sans preuves aux *Mycoderma*. Mais il est certain que la diagnose des *Madurella* établie par Pinoy est celle d'un *Mycoderma*.

C'est pourquoi, pour éviter des confusions nous préférons ne pas accepter les deux espèces nouvelles de *Madurella* créées par Pinoy pour les arthromycètes des mycétomes : admettre l'identité générique des *Madurella* de Pinoy avec les espèces définies et décrites par Brumpt conduirait à rapprocher ces dernières des *Mycoderma*, ce qui nous semble injustifié. Le *Madurella Tozeuri* de Pinoy (ancien *Oospora Tozeuri*, Ch. Nic. et Pinoy, 1908), gardera donc le nom de *Mycoderma Tozeuri* proposé par Verdun. Le Champignon de Brault (*Madurella mycetomi*, Pinoy, 1912), qui n'en diffère pas fondamentalement peut prendre par analogie le nom de *Mycoderma mycetomi*.

Nous donnons la diagnose des deux espèces d'après Pinoy :

Mycoderma Tozeuri, Verdun, 1913.

Mycélium blanc, devenant jaunâtre en vieillissant, oïdies généralement petites, 2 μ parfois jusque 5 μ. Ebauche rare de sclérotes. Isolé par Nicolle d'un mycétome à grains noirs, à Tozeur, Inoculation positive chez le pigeon.

Madurella mycetomi, Pinoy, 1912 (*Mycoderma mycetomi*).

Mycélium blanc grisâtre, jaunissant en vieillissant, noircissant les milieux de cultures sucrés. Oïdies de dimensions variables, 2 μ à 5 μ. Sclérotes noirs stériles de 1/2 à 1 mm. de diam., for-

més à l'intérieur du milieu de culture. Peut envahir chez l'homme le derme, les os, les muscles, le tissu conjonctif, donnant un mycétome à grains noirs. Inoculation aux animaux jusqu'ici négative. Isolé par le Dr Brault d'un mycétome à grains noirs en Algérie.

Conclusions.

a) La lésion connue sous le nom de mycétome, pied de Madura peut être réalisée non seulement par des Périsporiées (*Aspergillus*, *Madurella* ?), par des Sporotrichés, par des Microsiphonés, mais encore par les Arthromycètes du genre *Mycoderma*.

b) Il existe des variétés exotiques de *Mycoderma* (variétés algérienne, tunisienne), capables de former, dans les lésions des mycétomes ou dans les cultures, des grains pigmentés (sclérotes).

c) Le genre *Madurella* défini par Pinoy, ne coïncide pas avec le genre *Madurella* tel que l'a créé Brumpt, puisqu'il comporte des caractères d'Arthromycète qui n'ont pas été signalés dans ce dernier genre.

CONCLUSIONS

I. — Le genre *Mycoderma*, établi par Desmazières, élargi d'après les conceptions de Vuillemin est un genre de Mucédinées bien défini dans ses caractères fondamentaux, encore mal défini dans son étendue.

Il comprend exclusivement des Hyphomycètes caractérisés par un mode de fructification accessoire consistant en spores mycéliennes issues du thalle par désarticulation (fructification oïdienne ou arthrosporée).

Le type du genre est l'espèce connue sous le nom d'*Oidium lactis*, répandue dans la nature sur des milieux variés.

II. — Le nom générique de *Mycoderma* doit remplacer celui d'*Oidium* qui, réservé à des Ascomycètes parasites des végétaux, doit être rayé de la nomenclature médicale. Ce dernier nom appliqué à des Blastomycètes, aux champignons des teignes n'a provoqué que des confusions.

La localisation des *Mycoderma* dans le genre médical *Oospora*, à côté des *Nocardia*, est acceptable, mais n'ap-

porte aucune précision nouvelle. D'après les conceptions actuelles les *Mycoderma* ne sont autres que les *Oospora* à gros mycélium (*Oospora* septés de Guéguen).

III. — Les thallospores (arthrospores et chlamydospores) constituent le seul mode de reproduction connu. Les nombreuses recherches faites pour rattacher les *Mycoderma* à des Champignons plus élevés en organisation (Ascomycètes) n'ont pas abouti. Les affinités des champignons des teignes et des champignons des dermatites de Gilchrist avec les Ascomycètes sont encore problématiques.

La formation de spores endogènes chez les *Mycoderma* n'est pas démontrée avec certitude et ne présente dans tous les cas qu'un intérêt secondaire.

IV. — Les Arthrosporés du genre *Mycoderma* n'ont aucun rapport avec les levures anascosporées mal définies connues sous le nom de Mycodermes.

V. — L'étude cytologique des *Mycoderma* du type *Oidium lactis* est particulièrement facile et intéressante ; à notre avis, les vacuoles doivent être considérées comme des organes de nutrition en rapport avec l'isolement et l'utilisation des matières de réserve qui sont susceptibles de se dissoudre dans le suc vacuolaire à certains moments de la vie cellulaire.

VI. — Les caractères morphologiques du mycélium n'ont pas de fixité et ne peuvent servir à la distinction des espèces. Certaines formes (forme en baïonnette, forme pseudo-sympodique) sont relativement spéciales au genre *Mycoderma*. Les dimensions du mycélium et des spores ne fournissent aucun élément de classifica-

tion, bien que certaines races soient caractérisées par un mycélium fin (2 μ) cœxistant avec le mycélium normal (4 à 10 μ).

Dans les milieux pauvres on observe des phénomènes de réduction du mycélium ; les conditions dysgénétiques accentuées peuvent déterminer la production de formes levure.

La différenciation des spores à l'égard du mycélium est toujours peu accentuée ; dans certains cas cependant on obtient des formes pseudo-conidiennes (*Mycoderma Bogolepoffii* n° 4).

En vie parasitaire les *Mycoderma* réalisent l'aspect levuriforme à l'intérieur des tissus ; l'aspect typique arthrosporé sur les lésions ouvertes et dans les cavités normales ou pathologiques.

VII. — Les *Mycoderma* forment des voiles sur les liquides aérés, des enduits blancs, duveteux ou levuriformes (réticulés, lisses ou plissés) sur les milieux solides. Ils poussent rapidement et abondamment sur tous les milieux usuels, ainsi que dans des solutions de composition chimique simple.

Les caractères culturaux varient pour une même semence dans la série des ensemencements simultanés ou successifs, ce qui rend illusoire une distinction des espèces basée sur les apparences macroscopiques.

VIII. — L'*Oidium lactis* détruit les acides avec intensité ; il utilise les matières albuminoïdes et les sucres ; ces derniers sont transformés en acides et ne subissent qu'une fermentation alcoolique minime.

IX. — La distinction des espèces basée sur les caractères cytologiques, anatomiques, culturaux et biologiques présente de grandes difficultés. Les variations complexes déterminées par l'âge, la nature des milieux, les influences physiques, ou par les conditions de vie antérieures paraissent trop accentuées, et masquent les caractères spécifiques dont nous ne nions pas l'existence.

Les résultats de l'infection expérimentale varient avec la dose de culture injectée ; ils ne peuvent pas davantage servir à grouper les espèces : aussi différents sont les types morbides réalisés par une même race mycosique, aussi semblables sont les types réalisés par des *Mycoderma* d'origine humaine ou saprophytique.

Sauf dans le cas où des injections massives produisent des accidents septicémiques, l'action pathogène des *Mycoderma* semble douteuse (végétations emboliques). Dans tous les cas on ne peut établir une distinction entre *Mycoderma* pathogènes et *Mycoderma* non pathogènes.

X. — On connait comme espèces médicales des parasites du type *Oidium lactis* vivant dans les cavités naturelles ou à la surface des téguments, et des espèces voisines déformées par le parasitisme.

XI. — *Les* Mycoderma *du type* O. lactis *peuvent lorsqu'ils se développent dans l'intestin, jouer un rôle pathogénique important dans la production ou le développement de certaines infections. Il résulte de nos recherches que les végétations de* Mycoderma *peuvent :*

1° Prédisposer à l'infection et déterminer à un moment

donné la pullulation d'espèces microbiennes pathogènes (B. coli.)

2° *Entretenir l'infection d'une façon chronique.*

3° *Accentuer la virulence des organismes pathogènes. Le pouvoir alcaligène est seul en cause dans la première éventualité ; l'action catalytique est le facteur principal de la chronicité de l'infection bactérienne* (*nous avons vu* in vitro *qu'elle met obstacle à la production de l'état limite stable vers lequel tendent normalement les végétations* de B. coli).

Les Mycoderma *pourront peut-être un jour être utilisés à titre indicateur au cours de certaines infections intestinales.*

XII. — *Les* Mycoderma *observés fréquemment dans des crachats présentent des différences minimes et doivent être rassemblés sous le nom de* M. pulmoneum.

Nos recherches nous permettent d'affimer que dans la plupart des cas la présence de ces parasites est liée à une contamination accidentelle du bucco-pharynx ou des premières voies respiratoires. L'origine pulmonaire ne peut être démontrée que par un ensemble de preuves, qu'il sera nécessaire d'établir dans chaque cas particulier.

Chez un de nos malades l'imprégnation de l'organisme mise en évidence par la sporo-agglomération et l'intradermoréaction positives, ainsi que l'ensemble des preuves tirées de l'examen direct ont démontré l'existence de développements mycosiques dans les cavités pathologiques du poumon.

Dans le cas particulier il y a association au B. de Koch

et création de modifications spécifiques qui paraissent avoir imprimé à la maladie des caractères et un mode d'évolution spéciaux.

Les Mycoderma *doivent en conséquence être considérés comme occupant une place importante parmi les associations de la tuberculose.*

XIII. — Les Champignons des teignes sont des *Mycoderma* fixés sous des caractères spéciaux par une longue adaptation au parasitisme. Bien que certains d'entre eux soient étudiés par Guéguen, Verdun en même temps que les *Mycoderma*, il est actuellement plus commode de les grouper en un chapitre spécial de la Parasitologie.

XIV. — Les parasites du type *Oidium lactis* vivant en saprophytes à la surface des téguments sont capables d'acquérir de la virulence en pénétrant dans le derme et de produire des dermatites ulcéreuses, ulcéro-végétantes ou ulcéro-gommeuses.

On connaît actuellement quatre dermatomycoses à *Mycoderma* (cas de Sakurane, Babes, de Beurmann-Gougerot-Vaucher, Balzer-Burnier-Gougerot) ; d'autres cas ont été vraisemblablement méconnus ou classés comme Blastomycoses.

Ces mycoses ressemblent cliniquement à des tuberculoses verruqueuses, à des blastomycoses, à des sporotrichoses disséminées ulcéreuses, à des cladioses verruqueuses et ne peuvent en être distinguées que par les méthodes de laboratoire. Le diagnostic est relativement facile, mais l'abondance des germes de *Mycoderma* dans le monde extérieur exige des précautions

multiples et nécessite l'établissement d'un faisceau de preuves positives et négatives. Le traitement, généralement efficace, est celui de toutes les mycoses internes.

XV. — Les dermatites américaines (mycoses de Gilchrist, zymonématoses, etc...) sont produites par des parasites dont la situation botanique est encore mal élucidée mais qui offrent plus d'affinités avec les *Mycoderma* qu'avec tout autre genre de Mucédinées. Avec Vuillemin et Verdun nous proposons pour eux la dénomination de *Mycoderma Gilchristi.*

On ne peut affirmer l'identité des mycoses américaines avec les dermatites européennes dites « de Gilchrist » dont les parasites n'ont jamais été cultivés.

XVI. — L'affection connue sous le nom de mycétome, produite d'ordinaire par des Périsporiées (*Aspergillus, Madurella*) par des Sporotrichés, par des Microsiphonés peut être réalisée par les Arthromycètes du genre *Mycoderma.* Deux variétés exotiques de *Mycoderma* (*M. Tozeuri, M. mycetomi*) ont été rencontrées dans les mycétomes à grains noirs. Leurs affinités (admises par Pinoy) avec les parasites du genre *Madurella* Brumpt ne sont pas démontrées.

Le genre *Madurella* défini par Pinoy ne coïncide pas avec le genre *Madurella* tel que l'a créé Brumpt puisqu'il comporte des caractères d'Arthromycète qui n'ont pas été signalés dans ce dernier genre.

XVII. — On trouvera sans doute d'autres mycoses causées par les *Mycoderma.* L'établissement du diagnostic doit s'entourer de précautions multiples et reposer sur un ensemble complet de preuves : démons-

tration du parasite au sein des lésions ; obtention de cultures typiques à partir de toutes les lésions ; existence de modifications humorales spécifiques (mises en évidence par le séro-diagnostic mycosique, les réactions de fixation et de co-fixation, et par l'inoculation de produits solubles) ; absence de tout autre facteur morbifique. L'échec des inoculations aux animaux ne peut, à notre avis, faire rejeter le diagnostic de mycose.

Vu :
Nancy, le 13 Février 1913.
Le Président de Thèse,
VUILLEMIN.

Vu :
Nancy, le 13 Février 1913.
Le Doyen,
GROSS.

Vu et permis d'Imprimer :
Nancy, le 17 Février 1913.
Le Recteur de l'Académie,
Ch. ADAM,
Correspondant de l'Institut.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Les Blastomycètes décrits sous le nom d'*Oidium* et les levures banales décrites sous le nom de *Mycoderma* étant complètement étrangers au genre *Mycoderma* tel que nous l'avons défini et étudié nombre de travaux relatifs à des « oïdiomycoses » ainsi que tous ceux ayant rapport aux levures mycodermiques ne peuvent trouver place dans cet index. Notre bibliographie d'apparence peu volumineuse se trouve en réalité soigneusement limitée aux principaux travaux relatifs aux Arthromycètes du genre *Mycoderma*, ou à des questions générales abordées au cours de notre thèse.

Artault (S.) — Flore et faune des cavernes pulmonaires ; *Arch. de Parasit.*, 1898. Vol. I.

Arthaud-Berthet. — Sur l'*O. lactis* et la maturation de la crême et des fromages ; *C. R. des séances de l'Ac. des Sc.*, 1905, CXL.

Babes. — Ein neuer pathogener Schimmelpilz (*O. subtile*) ; *Biol. Centralb.*, 1882, p. 569.

Balzer, Gougerot, Burnier. — Dermatomycose végétante disséminée due au *M. pulmoneum* ; *Ann. de Dermat. et de Syphiligraphie*, sept. 1912.

De Bary. — Ueber Schimmel und Hefe ; Berlin, 1869.

— Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze : Leipzig, 1884.

Bennett. — *Transact. of the royal Society of Edinburgh*, vol. XV, 2e partie, p. 277-294.

Beijerinck. — Ueber die Absorptionserscheinung bei den Mikroben ; *Centralb. f. Bakt.*, II Abt. 1911.

De Beurmann, Gougerot, Vaucher. — Oïdiomycose gommeuse ulcéreuse disséminée ; *Revue de médecine*. p. 938, 1910.

— *Bull. et Mémoires de la Soc. méd. des Hôp. de Paris*, 1909.

Bonorden. — Handbuch der allgemeinen Mykologie, 1851, p. 36.

De Boyer et d'Antin. — *Bull. Soc. Anat. de Paris*, 1881.

Brefeld. — *Landwirthschaft Jahrbüch.*, V, p. 281.

von Brüsendorff. — Ein ameisensaüre bildendes *Mycoderma ; Centralb. f. B.*, II Abt., 1909.

Cao (G.) — Oïdien und oïdiomycose ; *Zeitschrift f. Hyg. und Infectionsk.*, 1900, t. XXXIV.

Chlopin et Tammann. — *Westnik obschestwenoy gigieny* 1903 et *Zeitschrift f. Hyg.*, 1903.

Desmazières. — Recherches microscopiques et physiologiques sur le genre *Mycoderma ; Ann. des Sc. nat.*, sept. 1826.

— Observations botaniques et zoologiques ; Lille, 1826.

— Plantes cryptogamiques de France, 1853-1860.

Dombrowski. — Die Hefen im Milch und Milchprodukten ; *Centralb. f. Bakt.* II Abt., 1910.

Eckles et Rahn. — *Centralb. f. Bakt.*, II Abt., 1906.

Falk. — Die Kultur der Oïdien und ihre Rückführung in die höhere Fruchtform bei den Basidiomyceten ; *Beitrag zur Biol. der Pfl.*, VIII, 1902 (Anal. in *Centralb. f. Bakt.*, II Abt., 1904).

Fischer et Brebeck. — Zur Morphologie, Biologie und Systematik der Kahmpilze u. s. w. ; Iéna, 1894.

Grawitz. — Ueber Favus-und Herpespilze sowieüber *O. lactis ; Berlin Klin. Wochenschrift*, 1886, n° 6.

Grimm. — Morphologish-physiologische Untersuchungen über

verschiedene *O. lactis* Arten ; *Bericht des landw. Labor. an Min. der Agrik. zu St-Petersburg*, 1900.

Grüby. — *C. R. des séances de l'Acad. des Sciences*, 1844.

Gueguen. — Les Champignons parasites de l'homme et des animaux, 1904.

Guilliermond. — Recherches cytologiques sur les levures et quelques moisissures à forme de levure. Lyon, 1902.

— Etude sur le développement et la structure de l'*O. lactis ; Rev. gén. de Botan.*, 1900, p. 465-477.

Haberlandt. — Das Vorkommen und die Entstehung der sogenannten Milchsaüerhefe, Wien, 1875.

Hansen. — *C. R. des travaux du laboratoire de Carslberg*, 1879, 1902.

— *Centralb. f. Bakter*, 1889, V, II Abt., p. 632.

Henneberg. — Einflusz von 12 Saürearten... auf infizierte Brennerei und Preszhefe ; *Woch. f. Brauerei*, 1906.

— *Centralb. f. Bakt*,, II Abt., 1905.

— *Woch. f. Brauerei*, vol. XXI, 1904.

Herzog et Ripke. — Ueber das Verhalten einiger Pilze zu organischen Saüren ; *Zeitschr. f. physiol. Chemie*, 1911.

Holtz (W.). — Beitrag zur Kenntniss der Baumflüsse und einiger ihrer Bewohner ; *Centralb. f. Bakt.*, II Abt., 1901, p. 229.

Joergensen. — Les microrganismes de la fermentation ; Paris, 1899.

Kayser. — Die Hefe ; Leipzig, 1898.

Klocker et Schiönning. — *C. R. des travaux du Lab. de Carslberg*, V, 1900.

Koning. — Biologische und biochemische Studien über Milch ; *Milchwirtsch. Centralb.*, 1905.

Lang et von Freudenreich. — *Oidium lactis ; Ann. de microgr.*, 1894, t. VI, p. 68.

— Ueber *O. lactis ; Landw. Jahrbüch.*, 1893, Bd. VII.

— *Centralb. f. Bakt.*, II Abt., 1894.

Mazé. — *C. R. des séances de l'Ac. des Sc.*, 1905.

— *Ann. de l'Institut Pasteur*, 1906.

Rahn. — Die Zersetzung der Fette ; *Centralb. f. Bakt.*, II Abt., XV, 1905.

Robin. — Hist. nat. des végétaux parasites, 1853.

Rullmann. — Ueber Saürebildung durch *O. lactis* ; *Centralb. f. Bakt.*, 1907, II Abt.

Saccardo. — Intorno all' *Oïdium lactis* Fres. ; *Atti del Soc. Ven. di sc. nat.*, t. V, 1878.

Saïto. — *Centralb. f. Bakt.*, II Abt., 1910.

Sakurane. — Ein Fall von oïdiomykosis der Haut und des Unterhautzellgewbes ; *Arch. f. Dermat. und Syphiligr.*, T. LXXVIII, 1906.

Sartory. — Etude bibliographique et biologique de l'*O. lactis* ; *Bull. Soc. Mycol de Fr.*, 1907, tome XXIII.

de Seyne. — *Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales*, 1880 ; article *Oïdium*.

— *Ann. des Sc. nat.*, série 5, 1869.

Garcia Sola. — Fitoparasitismo interno : Pleomorfismo de Tulasne. Comprobado en el *O. lactis* ; *Prenza medica de Grenada*, 1880.

Takahashi. — A new *Mycoderma* yeast as a cause of Sake disease ; *Bull. of the coll. Agric. Tokyo imperial university*, vol. VII.

Thom (Ch.). — Fungi in cheese ripening ; *U. S. Agric. Bureau animal Industry*, 1906.

Thöni. — Bakteriologische Studien über Labmägen und Lab ; *Landwirts. Jahrb. d. Schweiz*, Jahrg. XX, 1906.

Wehmer. — Ueber Zersetzung freier Milchsaüre durch Pilze ; *Ber. d. d. bot. Gesells.*, t. XXI, 1903.

— *Centralb f. Bakt.*, II Abt., 1903.

Weigmann et Wolff. — *Centralb. f. Bakt.*, II Abt., 1909.

Zikes. — *Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch.* in Wien, 1909.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 5

PLAN DU TRAVAIL 11

CHAPITRE I. — DÉFINITION DU GENRE « MYCODERMA » . . 15

Première Partie

CHAPITRE II. — CARACTÈRES CYTOLOGIQUES 25

§ 1. — *Protoplasme* 25

Généralités 25

Inclusions protoplasmiques 29

Isolement et utilisation des réserves 34

Variations du protoplasma 37

§ 2. — *Membrane* 40

§ 3. — *Noyau* 42

CHAPITRE III. — APPAREIL VÉGÉTATIF 47

§ 1. — *Caractères du mycélium en vie saprophytique* . 47

Caractères généraux 47

Cloisonnement 49

Dimensions du mycélium 51

Aspects du mycélium 53

Mode de ramification 56

Variations du mycélium 58

Formes levure 62

§ 2. — *Caractères du mycélium en vie parasitaire* . . 64

Chapitre IV. — Organes de conservation et de reproduction 67
Spores 69
Relations des spores avec l'appareil végétatif. 71
Evolution des spores 73

Chapitre V. — Affinités des « Mycoderma » avec les champignons supérieurs. 77

Chapitre VI. — Endoconidies 83

Deuxième Partie

Chapitre VII. — Cultures. Aspects de croissance . . . 93
Cultures en milieux liquides. Voiles. 94
Cultures en milieux solides. Enduits 97
Caractères de cultures sur quelques milieux. . 100
Cultures sur milieux artificiels. 109
Application à la distinction des espèces. . . . 111

Chapitre VIII. — Habitat 115

Chapitre IX. — Physiologie 119
§ 1. — *Modifications chimiques des milieux* 120
Action sur les sucres. Pouvoir fermentatif . . 120
Destruction des acides 122
Production d'acides 124
Utilisation des matières albuminoïdes. 125
Destruction des alcools et des corps gras . . . 126
§ 2. — *Vitalité* 128
Influence des facteurs physiques 128
Influence de la composition des milieux. . . . 130
Influence des antiseptiques 131

Chapitre X. — Essais d'infection expérimentale 135
§ 1. — *Individualisation d'une mycose*. 135
§ 2. — *Application à la distinction des espèces*. . . . 137

Chapitre XI. — Distinction des espèces. 145

Troisième Partie

Espèces parasites et pathogènes 149

CHAPITRE XII. — ESPÈCES PARASITES DU TUBE DIGESTIF. . 151

§ 1. — Mycoderma *de l'œsophage et de l'estomac*. . . 151

§ 2. — Mycoderma *de l'intestin* 154

§ 3. — *Rôle dans l'intestin ; application à la pathologie intestinale* 156

Considérations théoriques 157

Faits d'expérience 166

Conclusions 177

CHAPITRE XIII. — ESPÈCES PARASITES DE L'APPAREIL PULMONAIRE 183

§ 1. — Mycoderma pulmoneum. 183

§ 2. — *Interprétation de la présence du* Mycoderma *dans les expectorations*. 190

Recherches sur le vivant 193

Recherches à l'autopsie. 201

§ 3. — *Interprétation du développement intrapulmonaire* 203

CHAPITRE XIV. — « MYCODERMA » DES TÉGUMENTS. . . . 211

Affinités avec les champignons des teignes. 212

Mycoderma canina 214

CHAPITRE XV. — DERMATOMYCOSES A « MYCODERMA ». . 217

§ 1. — *Mycoses causées par les* Mycoderma *du type* O. lactis 218

Anatomie pathologique. 222

Diagnostic 225

Etiologie 230

Traitement. 231

§ 2. — — *Oïdiomycose de Babes*. 232

§ 3. — *Dermatomycose gommeuse ulcéreuse à* M. cutaneum 235

§ 4. — *Dermatomycose ulcéro-végétante à* M. pulmoneum 242

§ 5. — *Mycose du derme et du tissu cellulaire* 247
Oïdiomycose de Sakurane. 247
§ 6. — *Dermatites causées par des* Mycoderma *aberrants*. 248
Mycoses de Gilchrist 248
Chapitre XVI. — Mycoses du tissu conjonctif. 255
Mycoderma *des mycétomes*. 255
Conclusions 263
Bibliographie 271

IMPRIMERIE ALBERT BARBIER, 4, QUAI CHOISEUL, NANCY.